SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE.

TOME QUARANTE-UN. — 1908

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1908
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat

BRITISH MUSEUM

1 MAR 22
NAT. HIST.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME QUARANTE-UN. — 1908

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 1

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1908

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.* Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XLI. — 1908

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE & SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1908

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1908

Président	M. JAMMES.
Vice-présidents.....	MM. LAROMIGUIÈRE, DOP.
Secrétaire-général.....	M. RIBAUT.
Secrétaire-adjoint.....	M. GABELLE.
Trésorier.....	M. DE MONTLEZUN.
Bibliothécaire-archiviste.	M. DE LASTIC.

Conseil d'administration.

MM. CARALP et DE REY-PAILHADE.

Comité de publication.

MM. ABELOUS, GARRIGOU, LAMIC, ROULE.

BRIT. MUS.
1 MAR 22
NAT. HIST.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er JUILLET 1908

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. Dr Clos, ✻, ✿ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1866. Giard (Alfred), ✻, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1873. De Rouville, ✻, doyen de la Faculté des Sciences, Montpellier.
1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).
1904. Trutat, ✻, ✿ I, à Foix.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✿ I, professeur à la Faculté de médecine, allée des Demoiselles, 4 *bis*, Toulouse.
1903. Dr Aloy, ✿ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, Grande-Allée, 22, Toulouse.
1904. Audigé, chef de travaux à la Faculté des sciences, rue Saint-Michel, 138, Toulouse.
1880. Azam (Henri), canal de Brienne, 24, Toulouse.

1900. Dr Baylac, ✿ A, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1906. Berniés, avocat, rue Tolosane, 16, Toulouse.
1885. Dr Bræmer, ✿ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.
1907. M. Brölemann, à Pau.
1866. De Calmels (Henri), prop. à Carbonne (Hte-Garonne).
1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.
1883. Caralp, ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.
Cartailhac (Emile), ✻, ✿ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse, (membre fondateur).
1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.
1882. Comère, ✿ A, quai de Tounis 60, Toulouse.
1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.
1903. Dr Cuguillères, boulevard Matabiau, 6, Toulouse.
1902. Dedieu, pharmacien, à Castillon (Ariège).
1907. Despax, avenue de Muret, 30, Toulouse.
1908. M. Durand, préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.
1904. Dop, ✿ I, chargé de cours à la Faculté des sciences, allée des Zéphyrs, 13, Toulouse.
1900. Dore, ✿ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1885. Duffaut, ✻, ancien vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.
1907. Dufaut (Paul-Marius), à la Roque-Neuve, Miremont, (Haute-Garonne).
1875. Fabre (Charles), ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.
1902. Feuga (Paul), ✿ A, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
1905. Gabelle, chef de travaux à la Faculté de médecine de Toulouse, rue Saint-Erembert, 19, Toulouse.
Dr Garrigou, ✿ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 38 Toulouse (membre fondateur).
1900. Dr Gendre, ✿ A, rue Périgord, 10, Toulouse
1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.

1889. JAMMES, ✿ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, rue des Paradoux, 32, Toulouse.
1908. Dr JEANNEL (René), rue de Sèvres, 47, Paris.
1900. JUPPONT, ✿ A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.
1900. Dr LABORDE, ✿ A, pharmacien des hospices civils, Toulouse.
1900. LACAZE (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.
1900. LAGARDE, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1.
1907. LAMBERT, rue Neuve-des-Chaiets, Toulouse.
1895. Dr LAMIC, ✿ I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.
1886. LAROMIGUIÈRE, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.
1897. DE LASTIC, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1907. LAZERGES, rue Gros, 3, Toulouse.
1904. LEVADOUX, allée Saint-Michel, 25, Toulouse.
1907. LEVRAT, rue du Sénéchal, 9, Toulouse.
1904. LOUP, préparateur à la Faculté des sciences, rue d'Aubuisson, 23, Toulouse.
1899. MANADÉ (Joseph), pharmacien, à Cazères (Hte-Garonne).
1875. MARTEL, à Castelmaurou, près Toulouse (Hte-Garonne).
1888. Dr MAUREL, O ✲, ✿ I, professeur à la Faculté de médecine, boulevard Carnot, 10, Toulouse.
1885. MOQUIN-TANDON, ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.
DE MONTLEZUN, ✿ A, quai de Tounis, 106, Toulouse, (membre fondateur).
1904. PAQUIER, ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, 9, rue Bida, Toulouse.
1889. PRUNET, ✲, ✿ I, ✿, professeur à la Faculté des sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1879. Dr DE REY-PAILHADE, ✿ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr RIBAUT, ✿ A, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Philippe-Féral, 1, Toulouse.
1904. ROQUES, rue Chevreul, 10, Toulouse.
1900. Dr ROULE, ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Etienne, 19, Toulouse.

1900. Salignac-Fénelon (Vicomte de), allée Alphonse-Peyrat, 1 *bis*, Toulouse.

1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.

1899. Ufferte, professeur à l'Ecole supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9, Toulouse.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).

1871. Biche, professeur au Collège de Pézenas (Hérault).

1873. L'abbé Boissonnade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).

1833. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.

1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).

1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Hte-Vienne).

1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.

1867. Chantre, sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).

1871. De Chapel d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).

1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.

1876. Dr Clos, 11, rue Jacob, Paris.

1905. Daguin, professeur au Lycée de Bayonne.

1884. Néry Delgado, 113, rua de Arco B, Lisbonne.

1881. Galliéni, général, commandant de corps d'armée.

1901. Gavoy, Carcassonne.

1871. Issel, professeur à l'Université de Gênes (Italie).

1874. Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).

1867. Lalande, receveur des hospices, à Brive (Corrèze).

1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de Géographie, Saint-Pétersbourg.

1886. Marcaillou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).

1867. Massenat, manufacturier, à Brive (Corrèze).

1871. Dr de Montesquiou, à Lussac, près Casteljaloux (Lot-et-Garonne).

1902. Noé, chef de laboratoire à la Charité, Paris.

1871. Piette (E.), juge au Tribunal (Angers).

1873. Dr Retzius, profess. à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, à Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne-s.-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingénieur civil, à Saint-Germain, près Puylaurens (Tarn).
1906. Verhoeff, à Dresden (Allemagne).

INFLUENCE

DES

COURANTS CONTINUS

SUR LA GERMINATION

Par M. Elie LAZERGES.

HISTORIQUE

Comment les plantes se conduisent-elles dans un milieu où passe un courant électrique et, plus précisément, comment les graines germent-elles dans ces conditions ? Voilà une question assez obscure encore aujourd'hui.

Et pourtant, le sujet n'est pas neuf ; depuis longtemps, en effet, il s'est présenté à l'esprit des expérimentateurs.

Dès le milieu du dix-huitième siècle, alors qu'en électricité on ne vivait guère encore que sur les idées du philosophe THALÈS et sur les récentes études du médecin GILBERT, on a cherché à utiliser l'électricité statique au profit de la végétation. En 1746, MEMBRAY, d'Edimbourg, soumit avec succès deux myrtes à l'influence de l'électricité. A la même époque, NOLLET en France, MENOU à Stuttgard, BOSE à Wittemberg, JALLABERT à Genève et GARDINI à Turin, font d'autres expériences. Et, en 1783, BERTHOLON, de Saint-Lazare, publie un ouvrage dans lequel il traite de l'influence de l'électricité statique sur les plantes.

Mais déjà, à mesure que les expérimentateurs devenaient plus nombreux, des contradictions dans les résultats de leurs recherches apparaissaient : en 1787, le botaniste Ingenhouss nie toute influence bienfaisante de l'électricité sur les végétaux; Rouland défend la même opinion, tandis que von Carnoy et d'Ornoy soutiennent que le fluide a une action stimulatrice. Au commencement du dix-neuvième siècle, Humbolt et Sennebier ne tirent aucune conclusion de leurs expériences.

Cependant, les progrès accomplis en électricité ne paraissaient pas aider à faire prévaloir l'une ou l'autre des thèses en présence et, vers 1840, tour à tour, Reuter, Bischoff, Solly, Sheppard, Forster, Hubeck, obtiennent des résultats contradictoires.

Les travaux précédents avaient surtout pour but l'étude de la culture électrique ; et, comme l'électricité dynamique était inconnue des premiers expérimentateurs et de découverte trop récente pour être utilisée avec fruit par les derniers, c'est l'influence de l'électricité statique qu'on étudia.

Mais depuis, la nature des expériences s'est considérablement diversifiée : tandis que les uns étudiaient plus spécialement l'électrisation de la terre, d'autres s'attachaient à l'électrisation des plantes, d'autres enfin à l'électrisation des semences. De plus, ce n'étaient plus des expériences électro-statiques que l'on faisait, c'était surtout l'influence de l'électricité dynamique que l'on étudiait.

C'est surtout dans ces dernières années que ces recherches sont devenues plus fréquentes et qu'à travers la diversité des méthodes expérimentales et des hypothèses proposées, des résultats importants se sont fait jour.

Wollny, Solvay, Chodat, Leod, de 1888 à 1893 font sur ce sujet des expériences nombreuses et, en 1899, E. Stone expose le résultat de ses études ; les expériences avaient porté sur 20.000 plantes et l'auteur, qui employait

des courants de diverses natures montrait l'effet produit par chacun d'eux sur la germination et la croissance. Les résultats auquel il arrivait peuvent être résumés de la façon suivante :

1° L'électricité exerce une influence appréciable sur les plantes ;

2° Pour certaines intensités, l'action du courant pendant un temps très court (1 minute au moins), est suffisante pour agir comme stimulus ;

3° La germination et la croissance sont toutes deux accélérées par l'électricité ;

4° Les plantes ainsi stimulées électriquement, ne répondent pas immédiatement à l'excitation, mais possèdent une période d'excitation latente d'environ 25 minutes, c'est-à-dire d'une durée à peu près égale à celle du stimulus héliotropique et géotropique ;

5° La réaction à l'excitation électrique est comprise entre d'étroites limites pour l'intensité du courant ;

6° Il y a, pour le stimulus, un minimum, un optimum, un maximum et un point où toute action stimulante cesse ;

7° L'excitation produite par des courants alternatifs est plus marquée que celle produite par les courants directs ;

8° L'augmentation de stimulus nécessaire pour produire une différence notablement perceptible, est dans un rapport constant avec l'intensité stimulante totale ; le rapport existant entre la perception et le stimulus peut être exprimé par la fraction $\frac{1}{3}$; c'est, en somme, la loi de Weber qui se retrouve ici.

Dans une série d'expériences faites au Jardin de Botanique de Harvard, Amon B. Plowman observa, en 1902, quelques phénomènes intéressants, concernant l'influence de l'ionisation du sol sur la croissance des plantes. Ces expériences furent de nature extrêmement variée et l'on mit en jeu soit des charges statiques, soit des charges dynamiques avec un potentiel de 0 v. 5 à 500 volts. On utili-

sait comme électrodes, soit du platine, soit du charbon (et plus habituellement ce dernier) et des soins spéciaux étaient pris pour opérer dans des condiitons normales de température, de lumière et d'humidité. Les plantes étaient tantôt cultivées dans des pots disposés dans une serre bien éclairée, et tantôt la culture se faisait dans l'eau : l'auteur constate d'ailleurs que la culture dans l'eau présente des garanties plus sérieuses, car les causes d'erreur sont plus réduites.

Dans ces conditions, des graines placées à l'anode étaient toujours tuées par un courant de 3 milliampères ou plus s'il durait pendant 20 heures ou davantage, tandis que des graines placées près de la cathode furent, dans la plupart des cas, à peine affectées et, dans certaines conditions, sensiblement stimulées par de tels courants. Et, lorsque les graines avaient germé dans l'eau, cette différence entre l'état des graines aux deux pôles, après qu'un courant relativement faible avait traversé le liquide seulement pendant un temps très court, était beaucoup plus sensible ; mais, si le courant passait durant 20 heures ou plus, les graines étaient tuées en tous les points de l'espace compris entre les deux électrodes. On observait les mêmes résultats quand les graines étaient semées dans un sol sableux ; mais, il fallait un temps plus long pour que la mort des graines situées dans la région cathodique survint. — En somme, d'après l'auteur, il y a un accroissement considérable du taux de la croissance des plantes près de la cathode, tant que l'intensité du courant ne dépasse pas 0 ampère 08.

Et il proposait, pour l'explication de ces phénomènes, la théorie suivante : toutes les fois que, dans un électrolyte quelconque, deux points sont à des potentiels différents, le mouvement des ions libres s'effectue dans une direction définie et, si la différence de potentiel est suffisante, une dissociation plus avancée de l'électrolyte s'en-

suit ; les anions, avec leurs électrons négatifs, se dirigent vers l'anode et les cathions, avec leurs charges positives, vont vers la cathode. Puisque les mouvements d'ions dans les solutions sont relativement lents, il est raisonnable de supposer que, dans la région de l'anode, il y aurait un léger excès d'ions positifs, dû à la neutralisation rapide des ions négatifs par l'électrode chargée positivement. De la même manière, la cathode supprime les ions positifs dans son voisinage immédiat et est, par conséquent, entourée d'un léger excès d'ions négatifs. Plus les ions se mouvront lentement à travers l'électrolyte et plus la différence des conditions réalisées autour des deux électrodes sera accentuée.

Comment les plantes répondront-elles à ces différences de condition ? Plowman, s'appuyant sur le résultat de ses expériences, montre que le protoplasma végétal est paralysé et quasi tué par les conditions existant autour de l'anode, tandis que, en deçà de certaines limites assez grandes, il est stimulé par les conditions existant autour de la cathode. Cependant, si la dissociation des atomes et la séparation électrique des ions peut causer de légères différences de nature purement chimique dans la région des électrodes, ces simples différences chimiques peuvent difficilement rendre compte des effets produits sur les plantes, même près des électrodes et certainement pas pour des points situés à mi-chemin entre les électrodes.

L'auteur défend cette conclusion par les faits suivants:

1° Quand les graines ont germé dans l'eau distillée à travers laquelle passe un faible courant, les ions O sont en excès dans cette partie de la solution où la croissance est stimulée, et les ions H sont en excès là où les plantes sont tuées. Or, on peut montrer que de faibles quantités d'hydrogène ne sont pas sensiblement nuisibles aux plantes ; et, d'autre part, la quantité d'oxygène mise en liberté dans les conditions précédentes n'est certainement pas

plus grande que celle qui se trouve normalement dans l'eau du robinet qu'on employait pour les expériences témoins. C'est donc que les effets sont produits par les charges électriques des ions plutôt que par quelque simple activité chimique des atomes ;

2° Quand les graines sont placées dans des solutions de divers acides, bases ou sels, d'un degré de concentration éloigné du point de concentration mortel, elles germent aussi bien que dans l'eau ordinaire. Mais, quand un courant électrique d'intensité suffisante pour mettre les ions en mouvement est passé dans la solution, les graines situées près de l'anode meurent.

Et l'auteur conclut que les charges négatives stimulent et les charges positives paralysent le protoplasma embryonnaire de ces plantes ; ce qui lui paraît d'ailleurs en accord avec les résultats obtenus par Matthews dans ses expériences sur la nature de la stimulation nerveuse.

A l'appui de cette théorie, il citait plusieurs faits, dont le plus concluant paraît être celui-ci : quand un pot de fleurs contenant plusieurs lupins d'à peu près quatre semaines de croissance, est chargé à un potentiel de 500 volts d'électricité positive, les plantes cessent de croître et finalement meurent ; mais, si on emploie une charge négative, non seulement ces effets ne se produisent pas, mais encore les plantes sont très nettement stimulées.

Le travail de Plowman présente donc, tant au point de vue de la précision des expériences, que de la netteté des résultats obtenus, une sérieuse importance. Mais l'auteur semble s'être seulement attaché à montrer, d'une part, l'action excitatrice des charges négatives et, d'autre part, l'action retardatrice des charges positives, que certaines expériences lui avaient révélée, sans tenir un compte exact de l'intensité du courant employé. D'ailleurs, les résultats qu'il expose se rapportent à des expériences pour lesquelles l'intensité du courant est relativement élevée, et,

dans ce cas, en effet, ses conclusions paraissent justes ; mais, nous verrons par la suite que, dans le cas où le courant est faible, les phénomènes sont tout différents, de sorte que c'est seulement un côté de la question qui paraît avoir été étudié.

La même année (1902), Candioto et Buccolini étudiaient l'action de l'électricité voltaïque sur des graines de tabac germant dans un terrain : ils constataient alors que, tandis qu'en culture ordinaire la proportion des graines germées était seulement de 9 p. 100, sous l'influence de l'électricité la proportion des germinations était de 35 p. 100 ; en outre, dans ces conditions, les plantes prenaient un grand développement, étaient pourvues d'un très fort système de racines et les feuilles étaient d'un beau vert foncé. Enfin, sous l'influence de l'électricité atmosphérique, la proportion des germinations était de 19 p. 100. D'après ces auteurs, l'électricité avait donc sur la germination une influence nettement favorable.

Et, en 1905, G. Polacci concluait d'études analogues qu'un courant continu favorise la photo-synthèse en ce qui concerne les plantes aquatiques ; il y aurait même pour l'intensité un optimum que l'auteur n'a pas déterminé.

A la même date, Micheels et de Heen communiquaient le résultat de leurs études sur « le mode d'action excitatrice exercée par les courants sur la germination ». Ils prenaient comme matériaux d'études des graines de blé disposées sur un tamis formé d'un tissu à larges mailles : celui-ci, maintenu rigide au moyen d'un cadre en fil d'aluminium, était accroché au bord supérieur du cristallisoir destiné au liquide de culture. Ce dernier affleurait au tamis et ne recouvrait jamais les graines. On employait, comme liquide de culture, la solution de Sachs, dans laquelle le phosphate calcique était remplacé par du phosphate ferreux. D'ailleurs, dans l'esprit des auteurs, le mé-

lange salin employé servait plutôt à rendre l'eau conductrice qu'à nourrir les graines, car les expériences duraient peu de temps.

Dans ces conditions, deux séries d'expériences furent faites : dans l'une, les vases de culture étaient disposés en série ; dans l'autre, ils étaient disposés en batterie.

Dans le montage en série, les vases de culture employés dans une même expérience contenaient chacun des liquides de composition différente et on s'arrangeait de façon à ce que la concentration du liquide des divers vases soit en progression géométrique. Le courant amené par les électrodes d'aluminium et fourni par trois éléments Daniell s'élevait à quelques milliampères. On constatait alors que le poids moyen des germinations décroissait suivant une progression arithmétique dont les auteurs avaient déterminé la raison. Dans cette première série d'expériences, on arrivait donc au résultat suivant : dans le montage en tension, lorsque la concentration du liquide croît en progression géométrique, le poids moyen des germinations décroît suivant une progression arithmétique.

On faisait usage du même dispositif pour étudier les effets produits dans le cas où les vases étaient associés en quantité : ici, les électrodes d'aluminium étaient soudées à des fils d'aluminium de même longueur et de même section, réunis par trois à l'anode et à la cathode d'une batterie de trois éléments Daniell. Les cuves contenaient les liquides dont la concentration était respectivement $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et 1. Et, dans ce cas, le poids moyen des germinations croissait en progression arithmétique.

Cette deuxième série d'expériences fournissait donc le résultat suivant : dans le montage en batterie, lorsque la concentration du liquide croît en progression géométrique, le poids moyen des germinations croît aussi en progression arithmétique. Et ces résultats évoquent tout de suite la loi psycho-physique de Weber, suivant laquelle

la sensation croît en progression arithmétique lorsque l'intensité de l'excitant croît en progression géométrique.

Et les auteurs expliquent le résultat de la façon suivante : dans le montage en tension, l'intensité est la même dans tous les vases ; mais la résistance varie avec chacun d'eux et elle est inversement proportionnelle au nombre de molécules, puisque l'augmentation du nombre de celles-ci a pour effet de rendre le liquide meilleur conducteur ; si donc, la concentration des divers liquides est $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et 1, la résistance de chacun d'eux sera respectivement R, $\frac{R}{2}$, et $\frac{R}{4}$. Et le travail électrique variera suivant la progression 1, $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$. Dans le montage en quantité, si la concentration des divers milieux de culture est $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ et 1, l'intensité du courant, dans chacun des vases, sera respectivement i, 2 i et 4 i. Et ici, le travail électrique ira en augmentant suivant la progression 1, 2 et 4. On voit donc que, dans le montage en tension, le travail électrique va en diminuant, suivant une progression géométrique, alors que dans le montage en quantité ce même travail va en augmentant suivant une progression géométrique. Dans le premier cas, le rendement en poids va en diminuant suivant une progression arithmétique, tandis que, dans le second cas, il va en augmentant suivant une progression arithmétique.

Mais les auteurs admettent qu'il se forme dans le liquide de culture une solution colloïdale du métal des électrodes et c'est à elle qu'ils attribuent, dans le cas précédent, le rôle favorisant ; d'ailleurs, le rôle favorable ou défavorable joué par une solution colloïdale dépendrait nécessairement de sa nature spécifique.

Dans d'autres travaux, MM. Micheels et de Heen ont étudié l'action de certaines solutions colloïdales et de la nature des électrodes sur les graines en germination ; les résultats obtenus ont confirmé l'hypothèse précédente. Et dans le cas où les électrodes sont en aluminium, ils concluent de la façon suivante :

Indépendamment de toute hypothèse, on peut dire :

1° Qu'il se dégage, des électrodes en aluminium avec la solution nutritive employée, une excitation favorable à la plantule ;

2° Que cette action, quand elle est déterminée par le courant, est une fonction de l'énergie qu'il développe ;

3° Que cette fonction se conforme à la loi de Weber.

C'est là, on le voit, une façon nouvelle d'envisager les choses et ces explications sont tout à fait différentes de celles proposées par Plowman. Mais, ici encore, les auteurs n'ont pas mesuré exactement, dans chaque cas, l'intensité des courants employés et jamais, en effet, ils n'en donnent la valeur. Et leurs conclusions tendraient à substituer l'étude de l'action des solutions colloïdales à celle de l'action du courant. Or, si l'on peut admettre que les colloïdes ont sur la germination une certaine influence, il n'en est pas moins vrai que, si l'on utilise toujours des électrodes de même nature, on obtient, en faisant varier l'intensité, des variations dans le poids des germinations qui ne sont pas toujours dans le même sens : il y a donc là une cause autre que la présence d'une substance colloïdale qui agit.

Quoiqu'il en soit, un fait commun se dégage de toutes ces expériences : c'est que, dans certains cas, un courant électrique favorise la germination et la croissance.

Depuis lors, le professeur F. Holfrung, passant en revue les divers moyens excitants, propres à augmenter les récoltes, obtint avec l'électricité des résultats très importants. C'est ainsi que les betteraves ayant subi l'influence du courant, montrèrent une supériorité appréciable en ce qui concerne leur qualité (13,44 p. 100 de sucre au lieu de 12,84 p. 100). Et, lorsque ces expériences étaient combinées avec l'arrosage, les résultats obtenus étaient encore plus favorables ; en outre, grâce à l'emploi de l'électricité, les mauvais effets produits par l'iodure de

potassium ou le fluorure de sodium étaient supprimés. Mais, le meilleur résultat obtenu fut celui que donna l'emploi de l'électricité combiné avec l'irrigation artificielle, en juillet et août : le poids des racines de betterave ainsi obtenues, fut de 832 gr. 13, donnant environ 15 p. 100 de sucre, alors que les essais avaient été faits sur un sol très pauvre.

L'auteur enregistre ces faits, mais n'en donne aucune interprétation ; il croit voir cependant, dans l'électricité, un excitant remarquable propre à augmenter considérablement les récoltes.

Tels sont les résultats obtenus jusqu'à ce jour dans l'étude de cette question : on a pu constater une certaine diversité dans les faits mis en lumière par les différents expérimentateurs et surtout la grande variété des hypothèses émises pour expliquer les phénomènes enregistrés. De telle sorte qu'aujourd'hui encore, un certain vague plane autour de ces phénomènes.

Aussi, nous a-t-il paru intéressant de reprendre cette étude et de refaire certaines expériences de Stone, Plowman, Micheels et de Heen, en y apportant toute la précision désirable. De plus, nous avons cru devoir limiter ce sujet, assez vaste, à la seule étude de « l'influence des courants continus sur la germination ».

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Il fallait, pour obtenir avec certitude des résultats précis et pour n'enregistrer que des phénomènes dus à la seule influence du courant électrique, se placer, pour effectuer les diverses expériences, dans des conditions toujours identiques et adopter, pour une même série d'expériences, le même dispositif. Il fallait enfin que, seul, l'agent physique dont on voulait connaître l'action variât, les autres conditions restant les mêmes. A cette condition,

seulement, on pouvait espérer obtenir des résultats comparables et enregistrer des variations dues uniquement à l'influence du courant électrique.

Nous avons d'abord utilisé, comme liquide de culture, l'eau de la Garonne, qui constituait, en somme, un électrolyte très dilué ; puis, dans une deuxième série d'expériences, nous prenions, comme milieu de culture, un électrolyte concentré constitué par une solution nutritive de composition déterminée. Et, dans chaque cas, nous mesurions exactement l'intensité du courant employé et nous pesions ensuite les germinations qui s'étaient effectuées dans ces conditions.

Nos expériences portèrent sur l'orge *(Hordeum vulgare)*. Nous placions les graines sur un fin tamis disposé sur un léger cadre en verre et ce tamis, supportant les graines, affleurait à la surface libre du liquide contenu dans un cristallisoir en verre. Le courant électrique était fourni par des pile du type Daniell, dont la force électromotrice est sensiblement constante. Ces piles présentent l'inconvénient d'offrir, à cause du vase poreux intérieur, une résistance considérable ; mais, comme la résistance extérieure était très grande, la résistance intérieure des piles était négligeable. De plus, dans nos expériences, ces piles étaient montées en série. L'intensité était exactement mesurée au moyen d'un galvanomètre Desprez-d'Arsonval apériodique.

Dans chaque expérience, on disposait sur le tamis un poids connu de graines et, toujours, à côté du cristallisoir contenant les graines soumises au courant, on disposait un cristallisoir témoin, placé dans des conditions absolument identiques. Le courant était amené dans le liquide par deux électrodes en charbon placées chacune à une extrémité du tamis. Enfin, pour opérer dans des conditions toujours semblables de température et d'humidité, les expériences se faisaient à l'étuve d'Arsonval à régula-

BRIT. MUS. 1 MAR 22 NAT. HIST.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *Quai de Tounis, 106, Toulouse.*

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société pour l'année 1908.... 5

Liste des membres au 1er juillet 1908..... 7

Elie LAZERGES. — Influence des courants continus sur la germination 13

NATURAL HISTORY
1 MAR 22
NAT. HIST.

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE.

TOME QUARANTE-UN. — 1908

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 2

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1908

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

teur métallique, à l'obscurité totale et à une température constante de 27° C. Leur durée, toujours la même pour une même série d'expériences et déterminée par tâtonnements, était d'environ 72 heures. Au bout de ce temps, la germination était, en effet, assez avancée et l'influence du courant s'était fait sentir durant une période assez longue pour que les effets de son action soient nettement appréciables.

DESCRIPTION DES EXPÉRIENCES

Dans une première série d'expériences effectuées dans les conditions que nous venons de décrire, nous avons utilisé, comme électrolyte, l'eau de la Garonne telle que nous la prenions au robinet du Laboratoire. La composition de cette eau est la suivante :

SiO^2	10,0
SO^4Ca	23,1
CO^3Ca	121,1
CO^3Mg	21,0
$NaCl$	9,2

ces nombres étant exprimés en milligrammes et par litre.

Notre but, dans ces recherches préliminaires, était de chercher les conditions les plus favorables pour nos expériences et d'étudier en gros la marche des phénomènes.

1° Dans une première expérience, nous placions dans chacun des deux cristallisoirs (celui où passait le courant et le témoin), un poids égal à 2 grammes de graines d'orge ; le courant était fourni par 4 éléments Daniell montés en série. Dès le deuxième jour, des phénomènes assez nets pouvaient être observés : dans le cristallisoir où passait le courant, les racines étaient très sensiblement plus longues que dans le témoin ; en effet, tandis que dans

ce dernier les racines avaient environ 1 centim. de long, elles avaient 4 ou 5 centimètres dans le premier ; en outre, là où passait le courant, les racines étaient très nettement recourbées vers l'anode, tandis que dans le témoin, leur direction était quelconque. Mais, une remarque importante pouvait encore être faite : tandis que, dans le témoin, chaque graine donnait naissance à un certain nombre de racines, toutes d'à peu près même longueur, on pouvait constater, en ce qui concerne les graines soumises à l'influence du courant, que chacune d'elles possédait une racine bien développée, très longue et, d'autres, beaucoup plus courtes. Il semble, en somme, que cette racine qui devient ainsi très longue, vienne remplacer la racine principale qui avorte dans le développement normal de la plantule des Graminées. Enfin, une différence très marquée s'observait aussi dans le développement des tiges, celles des graines électrisées étant plus longues que celles germant d'une façon normale.

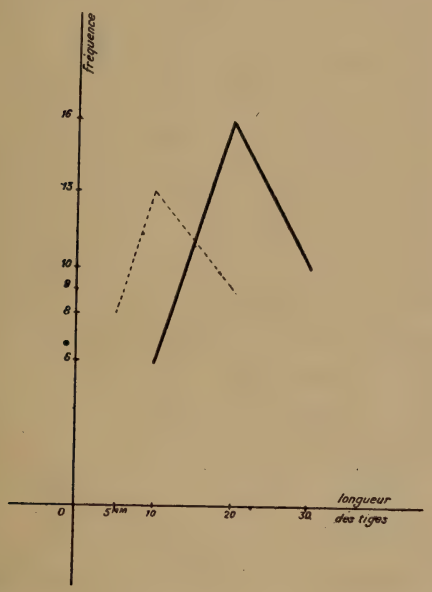
Et lorsque, au bout d'environ 72 heures, l'expérience était arrêtée, la différence entre l'aspect présenté par les germinations dans les deux cristallisoirs était manifeste. D'ailleurs, le résultat des deux germinations était desséché dans une étuve réglée à 30°, mais de façon à évaporer seulement l'eau entraînée par les jeunes plantes et qui restait adhérente aux racines, sans cependant enlever l'eau des tissus. Nous pesions ensuite exactement ces deux germinations ; le résultat était le suivant :

Poids des germinations soumises au courant.....	4g,906
— — du témoin.....	4g,401
Différence au profit des germinations électrisées.....	0g,505

et cette différence n'était attribuable qu'à l'influence exercée par le courant électrique.

Nous avons, d'ailleurs, donné de ces résultats une re-

présentation graphique ; nous avons construit pour cela des courbes, dites courbes de fréquence, de façon à tenir compte des différences individuelles, et cela de la façon suivante : nous mesurions pour chaque graine la longueur de la plus longue racine et la longueur de la tige et, dans



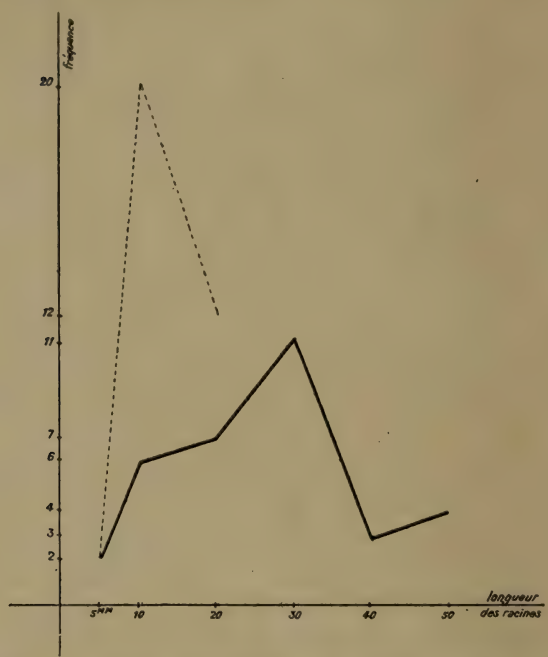
I. — (1) *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

le tableau ainsi dressé, nous cherchions ensuite le nombre de graines qui présentaient des racines de même longueur ; nous faisions de même pour les tiges. Et les mêmes courbes étaient tracées à la fois pour le témoin et pour les graines soumises au courant. Pour construire ces courbes, nous portions en abscisses les longueurs des

(1) Dans toutes les courbes, le polygone relatif aux graines électrisées est en noir. Celui relatif aux graines témoin est en pointillé.

racines ou des tiges, suivant le cas, et en ordonnées le nombre de graines présentant une longueur donnée de racine ou de tige.

C'est ce qui a été fait pour l'expérience précédente et



II. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* — *Racines.*

on peut constater, dans le cas des racines, par exemple, que, tandis que parmi les graines du témoin les plus longues ont seulement 20 millimètres, il en est, parmi celles électrisées, qui atteignent 50 millimètres ; en outre, dans le témoin, le plus grand nombre de racines (vingt) atteignent 10 millimètres, alors que là où le courant a passé, le plus grand nombre (onze) ont 30 millimètres et 6 graines seulement ont des racines de 10 millimètres.

De même, dans le cas des tiges, le plus grand nombre (treize) de celles développées dans des conditions normales mesurent seulement 10 millimètres de long, tandis que le plus grand nombre de celles électrisées (seize) atteignent 20 millimètres et plusieurs même (dix) ont 30 millimètres. (Courbes I et II.)

On peut donc, au simple examen de ces courbes, se rendre un compte exact des différences existant entre les germinations dans les deux cuves à la fin de l'expérience ; et, dans le cas précédent, on voit que le passage du courant électrique a eu sur la germination une influence nettement favorable.

2° Dans une autre expérience, nous avions, comme précédemment, disposé sur chacun des tamis des deux cuves, 2 grammes d'orge et l'eau de la cuve était traversée par le courant fourni par 7 éléments Daniell montés en série. Déjà, à la fin du deuxième jour,les graines avaient germé, mais des différences notables apparaissaient entre les germinations dans les deux cristallisoirs. Dans la cuve témoin les graines présentaient un aspect normal avec racines et tiges développées ; mais les graines soumises au courant possédaient des racines très courtes et des tiges aussi bien développées que celles des graines témoins. Cette différence d'aspect s'accusa encore davantage le troisième jour. Tandis que, dans le témoin, les germinations s'étaient normalement effectuées et développées, dans la cuve où le courant passait, elles paraissaient se trouver dans des conditions tout à fait défavorables à leur croissance ; les racines y étaient toujours presque nulles et les tiges restaient courtes ; cependant, les graines qui se trouvaient les plus rapprochées de la cathode, semblaient s'être mieux développées que celles situées à l'anode.

Quand l'expérience fut terminée, les graines furent desséchées, comme dans l'expérience précédente, et pesées. Les résultats étaient alors les suivants :

Poids des germinations dans le témoin	4g,936
— — soumises au courant	3g,820
Différence en faveur du témoin	1g,116

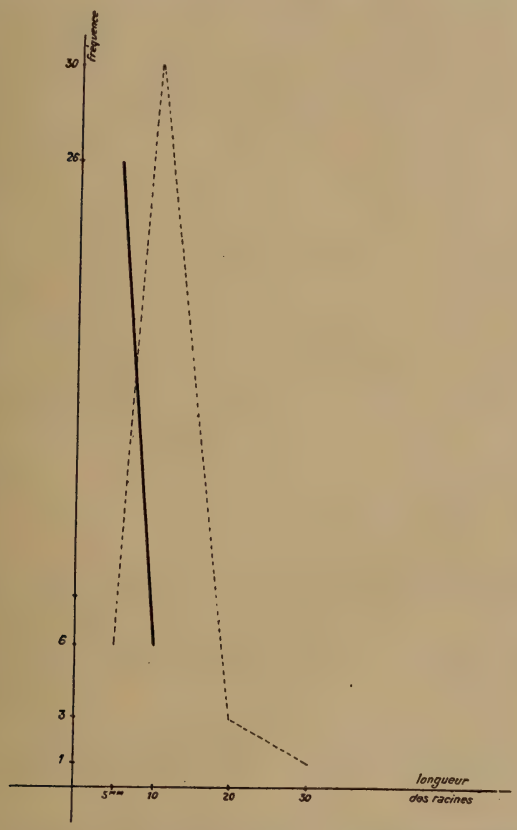
Et d'autres expériences effectuées dans les mêmes conditions donnèrent des résultats analogues ; les nombres trouvés variaient évidemment dans chaque cas, mais toujours une différence très sensible existait entre les poids des deux germinations et le sens de cette différence restait constamment le même.

Les courbes construites avec les données de l'expérience qui vient d'être décrite montrent, d'ailleurs, les différences de développement des germinations provenant des deux cuves. Les racines les plus longues des graines élecrisées atteignent 10 millimètres et 6 racines seulement présentent cette dimension ; par contre, 26 racines ont une longueur de 5 millimètres à peine ; dans le témoin, au contraire, les racines de 10 millimètres sont au nombre de 30 et quelques-unes ont 20 et 30 millimètres de long. La différence est encore plus accusée en ce qui concerne les tiges ; dans le témoin, il y a des tiges de 60 et 70 millimètres, alors que là où s'est fait sentir l'influence du courant, quelques-unes seulement atteignent 50 millimètres. (Courbes III et IV.)

Ces résultats montraient donc que, cette fois, le passage du courant électrique avait gêné, sinon retardé, la germination ; en tout cas, son influence avait été absolument défavorable à la croissance des graines germées.

En somme, de cette première série d'expériences, se dégageaient des résultats de sens absolument contraires : d'une part, certaines d'entre elles révélaient que le passage du courant dans l'électrolyte favorisait, accélérait la germination et la croissance ; et, d'autre part, certaines autres montraient que, lorsque les graines en germination étaient soumises à l'influence du courant, le développe-

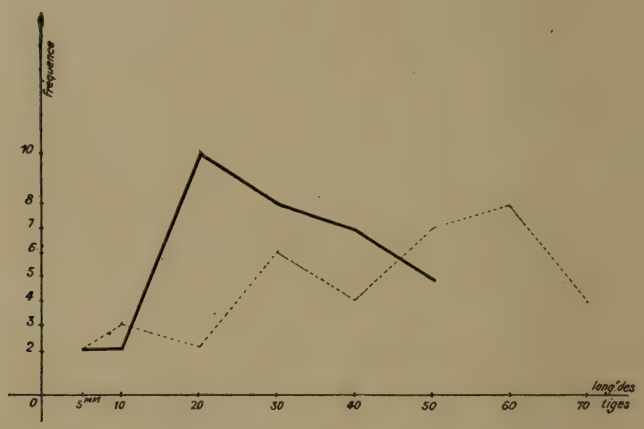
ment était gêné, retardé. Or, toutes ces expériences avaient été faites dans des conditions identiques : seule, l'intensité du courant avait varié. C'était donc à cette dif-



III. – *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Racines.*

férence d'intensité du courant que devait être attribuée la différence des résultats et l'on pouvait déjà dire que, dans certains cas, le courant électrique avait sur la germination une influence nettement favorable et que, dans d'autres cas, son action était tout aussi nettement défavorable.

Mais on pouvait aller plus loin encore : puisque certaines intensités de courant favorisent la germination et que des intensités de courant plus considérables la retardent ou la gênent, il doit exister une intensité pour laquelle l'action favorable du courant est maximum et au-dessus de laquelle cette action devient défavorable ou funeste : en un mot, il doit exister une intensité « optimum » de courant.



IV. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

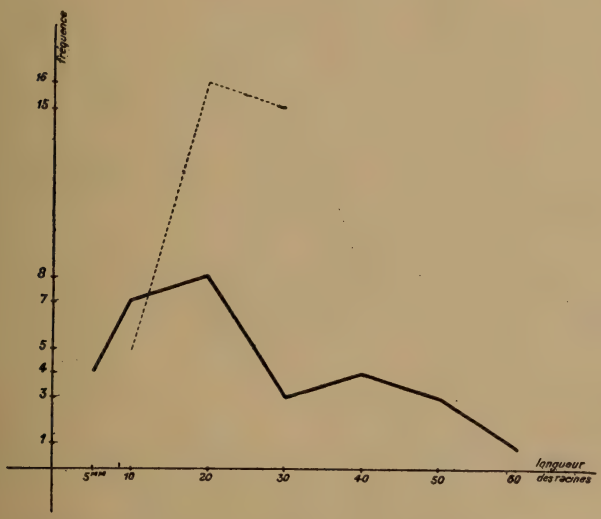
Et c'est à la recherche expérimentale de cet optimum d'intensité que nous avons consacré les expériences qui suivent.

RECHERCHE DE L'OPTIMUM

Dans ces expériences, nous avons conservé encore le dispositif employé pour celles qui précèdent et les conditions dans lesquelles elles s'effectuaient étaient aussi les mêmes. En particulier, leur durée, toujours la même, était égale à 72 heures et la température était maintenue

constante à 27° C. L'électrolyte était encore constitué par l'eau ordinaire.

1° Dans une première expérience, nous utilisions un courant d'une intensité égale à 0 ampère 00023. Au simple examen extérieur, on ne distinguait pas entre le témoin et



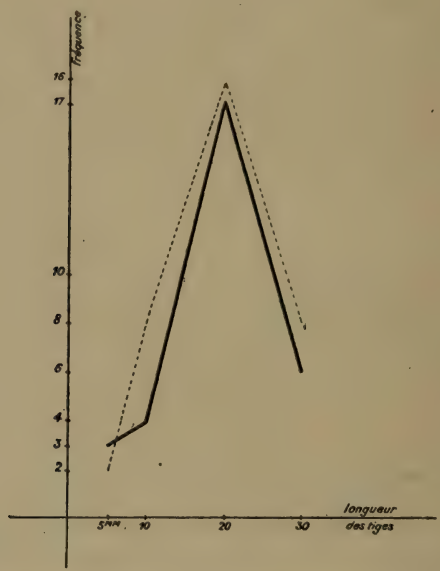
V. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Racines.*

la cuve où passait le courant, de différence notable ; cependant, dans cette dernière, les racines paraissaient plus longues et cette remarque s'appliquait particulièrement aux graines situées dans le voisinage de l'anode.

L'expérience terminée, les germinations étaient desséchées et pesées. Les résultats étaient les suivants :

Poids des germinations soumises au courant.....	2g,185
— — du témoin.....	2g,135
Différence en faveur du courant.....	0g,050

Pour cette intensité de 0 ampère 00023 le courant avait donc sur la germination une influence évidemment favorable, que les courbes de fréquence construites avec les matériaux de cette expérience mettent d'ailleurs en lumière : dans le témoin, en effet, les racines les plus lon-



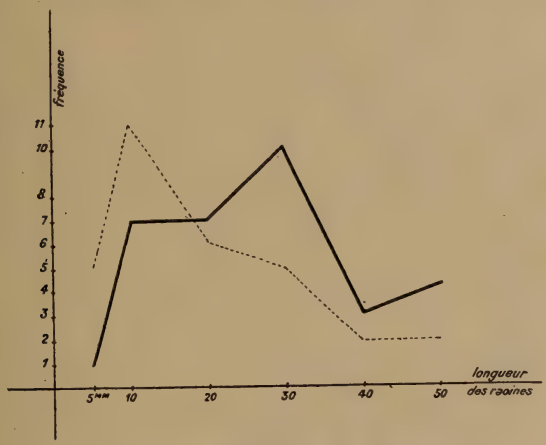
VI. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

gues mesurent seulement 30 millimètres et dans la cuve soumise au courant certaines atteignent 50 et 60 millimètres. (Courbes V et VI.)

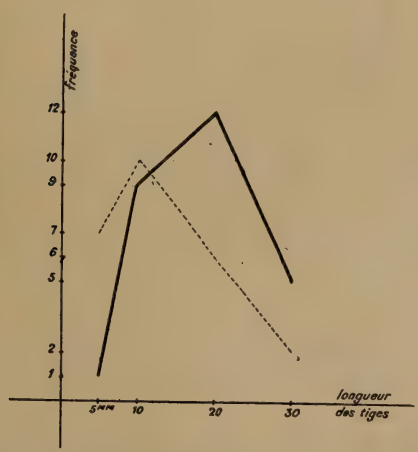
Quant aux tiges, il n'y avait, dans les deux cas, aucune différence essentielle.

2° Les mêmes conditions étant réalisées, nous avons ensuite mis en œuvre un courant d'intensité égale à 0 ampère 0004. Ici, l'influence favorable du courant était beaucoup plus manifeste que dans le cas précédent : racines et

tiges présentaient un plus grand développement que dans



VII. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Racines.*

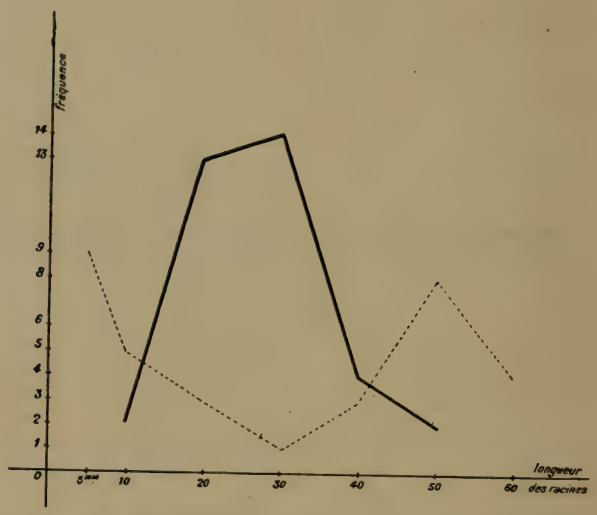


VIII. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

le témoin, comme le montrent les courbes relatives à cette expérience. (Courbes VII et VIII.)

En outre, les racines montraient ici un galvanotropisme positif très net. Et, à la fin de l'expérience, les résultats étaient les suivants :

Poids des germinations soumises au courant.....	4g,400
— — du témoin.....	4g,100
Différence en faveur du courant.....	0g,300



IX. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Racines.*

Ici encore, et d'une façon plus frappante, le courant électrique a eu sur la germination une influence très favorable.

3° Et avec une intensité de 0 ampère 0005, cette influence accélératrice s'accentue encore : l'aspect présenté par la cuve où passe le courant est très différent de celui de la cuve témoin ; les graines, dans la première, sont dans un état de germination beaucoup plus avancée que

dans la seconde. En effet, dans ce cas, on a, à la fin de l'expérience, les résultats suivants :

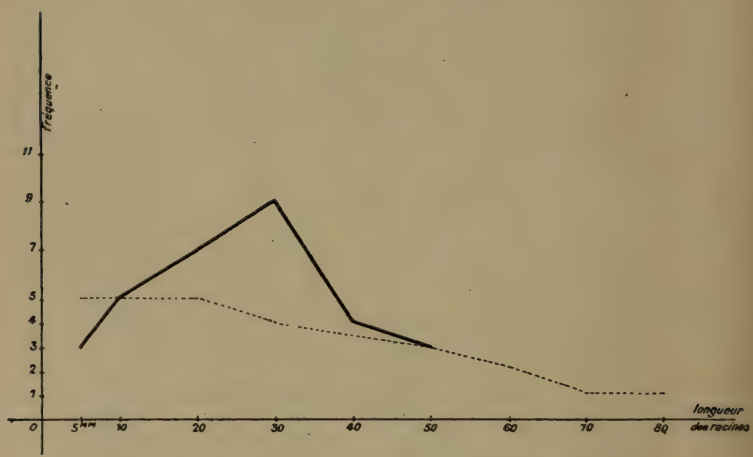
Poids des germinations soumises au courant.....	4g,900
— — du témoin.....	4g,400
Différence en faveur du courant.....	0g,500

X. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

4° Lorsque l'intensité du courant employé atteint 0 ampère 0008, les différences que nous avions constatées précédemment dans l'aspect des germinations dans les deux cuves, s'atténuent considérablement. Les longueurs des

racines et des tiges sont à peu près les mêmes dans les deux cas et les courbes tracées pour les germinations du témoin et pour celles soumises au courant, quoique n'ayant pas la même allure, montrent cependant, après examen, que les différences sont plus apparentes que réelles. (Courbes IX et X.)

Toutefois, le courant a eu, ici encore, une influence fa-

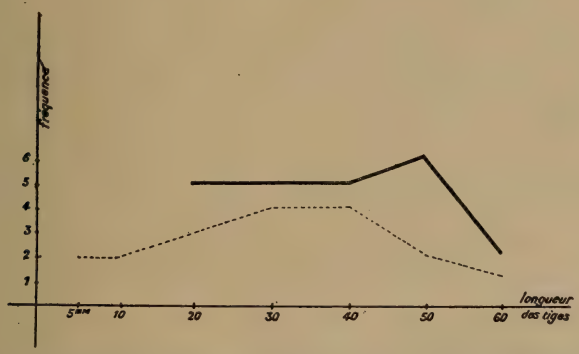


XI. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Racines.*

vorable à la germination, la croissance a été accélérée, mais bien plus faiblement que tout à l'heure. En effet, les poids des germinations, dans ce cas, accusent un excès de poids de 0 gr. 080 en faveur de celles ayant subi l'action du courant. Nous constatons donc déjà une décroissance dans l'action accélératrice du courant pour la germination ; mais cette influence accélératrice existe encore: elle est seulement comme atténuée et affaiblie.

5° Mais un changement complet dans les résultats va maintenant se produire. En effet, poursuivant la série de ces expériences, nous avons ensuite mis en œuvre un cou-

rant d'une intensité égale à 0 ampère 0016 ; et, dans ces conditions, on pouvait constater, dès le deuxième jour, que les graines disposées dans la cuve témoin étaient dans un état de germination beaucoup plus avancée que celles soumises à l'action du courant. Plus tard, les racines des graines électrisées sont plus courtes que celles du témoin ; mais les premières montrent un galvanotropisme



XII. — *Polygones de fréquence relatifs aux graines électrisées et aux graines témoin.* *Tiges.*

positif très net. Toutefois, si on considère les tiges, le développement des premières l'emporte sur celui des secondes.

C'est ce que montrent, d'ailleurs, les courbes relatives à cette expérience. (Courbes XI et XII.)

Et lorsqu'on pesait le produit des germinations, les résultats étaient les suivants :

Poids des germinations du témoin.....	2g505
— — soumises au courant.....	2g,175
Différence en faveur du témoin.....	0g.330

Donc, pour cette intensité de 0 ampère 0016, le courant a, sur le développement des graines, une influence nettement défavorable.

6° Cette influence défavorable du courant s'accuse encore lorsqu'on utilise un courant dont l'intensité est égale à 0 ampère 003. Alors, les racines des graines électrisées restent très courtes et se recourbent sur elles-mêmes, affectant assez exactement la forme d'un hameçon ; elles paraissent chétives et sont très visiblement gênées dans leur croissance. Si l'action du courant se prolonge, ces phénomènes s'accentuent encore davantage et la germination ne s'effectue qu'avec une extrême lenteur.

Au bout de 72 heures, l'expérience était arrêtée et les graines desséchées puis pesées. Les résultats étaient les suivants :

Poids des germinations du témoin	4g,125
— — soumises au courant	3g,710
Différence en faveur du témoin	0g415

L'action défavorable, retardatrice du courant sur la germination était donc, dans ce cas, mise en parfaite évidence et la question que nous nous étions posée, de rechercher expérimentalement l'optimum d'intensité du courant était maintenant résolue.

On peut dire, en effet, sans formuler aucune hypothèse en interprétant seulement les résultats expérimentaux, que, dans le mode d'action de l'électricité sur la germination, il existe une intensité optimum pour laquelle la germination est considérablement activée, favorisée, et au-dessus de laquelle elle est, au contraire, retardée et gênée.

On conçoit, toutefois, la grande difficulté pratique que l'on rencontre lorsqu'on veut déterminer d'une façon rigoureusement exacte la valeur de cette intensité optimum. Mais, il paraît résulter de nos expériences que cet optimum se localise aux environs de 0 ampère 0005.

Théoriquement il semble que pour obtenir un nombre qui soit exactement celui de l'optimum d'intensité, il suffit

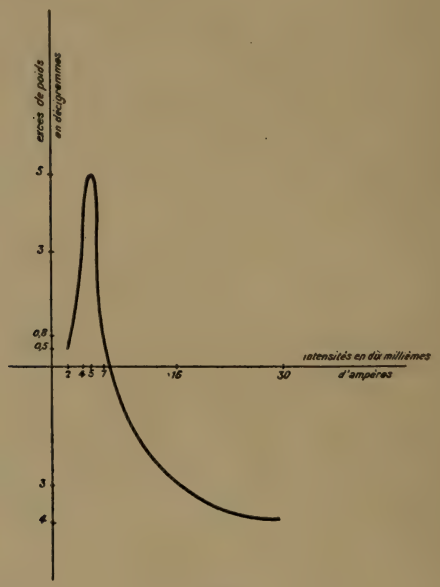
de multiplier le nombre des expériences et d'opérer avec des intensités sans cesse croissantes, tout en resserrant l'intervalle compris entre les valeurs de deux intensités successivement employées. En réalité, il est assez difficile de régler ces expériences de façon à opérer avec une intensité donnée à l'avance, surtout quand il s'agit d'intensités aussi faibles que celles qui doivent être utilisées ici ; car on se heurte aussitôt à la difficulté de maintenir cette intensité rigoureusement constante pendant trois jours entiers ; de plus, il faut aussi tenir compte des erreurs inévitables qui se produisent toujours dans les expériences et de leur complexité. Or, quand il s'agit de déterminer expérimentalement un nombre qui, on le voit, est, en somme, assez faible, on ne saurait s'attendre à un résultat d'une précision mathématique : on conçoit, en effet, que, dans ces conditions, la plus légère erreur put entraîner dans la détermination de ce nombre une erreur très considérable.

En sorte que la recherche d'une trop grande précision peut être souvent la cause de grosses erreurs. Quoiqu'il en soit, on voit que l'optimum que nous avions prévu existe et nous en avons la valeur numérique avec une approximation suffisante.

Mais, il est nécessaire de remarquer encore que nous n'avons déterminé cet optimum que dans un cas particulier, celui de l'orge, et qu'il est seulement relatif à l'orge. Car il est très probable, sinon certain, que s'il existe pour d'autres graines une intensité optimum du courant, la valeur de cette intensité doit varier avec la nature de la graine ; c'est là, sans doute, une propriété physiologique générique, sinon spécifique.

Si donc l'on s'en tient aux résultats fournis par l'orge et si l'on veut représenter par une courbe la marche du phénomène (l'influence des courants continus sur la germination), on pourra procéder de la façon suivante : on

portera en abscisses les intensités et en ordonnées les excès de poids de la germination la plus développée sur l'autre, en convenant de regarder comme positifs les excès de poids en faveur des graines électrisées et comme négatifs ceux en faveur des graines ayant germé dans la cuve témoin.



XIII.

Nous avons obtenu, par nos expériences, les résultats suivants :

Intensités.	Excès de poids.
0 amp. 00023	+ 0g,050
0 — 0004	+ 0 300
0 — 0005	+ 0 505
0 — 0007	+ 0 080
0 — 0016	— 0 329
0 — 0030	— 0 415

La courbe présente alors l'allure ci-contre. (Courbe XIII.)

Elle montre, en outre, que l'excès de poids croît très

vite avec l'intensité jusqu'à l'optimum, puis décroît aussi très rapidement.

Il convenait, croyons-nous, de mettre en évidence l'existence de cet optimum d'intensité signalé seulement par Stone sans avoir été cependant déterminé ; car, non seulement la loi suivant laquelle les courants continus agissent sur la germination prend ainsi une forme simple, mais encore cette forme est, si l'on peut dire, familière et connue par ailleurs : sa représentation graphique ne diffère pas, en effet, de celle que nous avons l'habitude de voir dans l'étude des divers phénomènes physiologiques, dans l'étude, par exemple, de l'influence de la chaleur et de la lumière sur la croissance des plantes.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES EXPÉRIENCES PRÉCÉDENTES

En résumé, cette première série d'expériences nous a amené à constater que, à partir d'une intensité assez faible et jusqu'à l'intensité optimum, un courant continu favorise la germination et active la croissance : les racines et les tiges ont une plus grande longueur que lorsque la germination s'effectue normalement et, de plus, il y a toujours une racine qui prend un très grand développement. Enfin, les racines montrent toujours un galvanotropisme très net. Puis, lorsque l'intensité dépasse la valeur optima, un phénomène inverse du précédent se produit : les graines électrisées germent moins vite et prennent un développement moindre que dans le cas d'une germination normale. Mais ici encore les phénomènes galvanotropiques sont très manifestes. Et si l'intensité du courant s'élève encore, le développement des jeunes plantes ne s'effectue que très lentement et très difficilement.

CAS OU LA GERMINATION S'EFFECTUE DANS UNE SOLUTION NUTRITIVE

Toutes les expériences qui précèdent ont été faites en utilisant comme électrolyte l'eau du robinet.

Mais nous obtenions des résultats analogues en faisant germer les graines dans une solution nutritive. Nous préparions pour cela une solution ayant la composition suivante (d'après Detmer) :

$(AzO^3)^2Ca$	1 gramme	pour 1 litre d'eau.
KCl.....	0g,25	
SO^4Mg.....	0g,25	
PO^4HK^2.....	0g,25	

Dans les cuves servant aux expériences, on introduisait 250 centimètres cubes de cette liqueur et on ajoutait 250 centimètres cubes d'eau. Les expériences portèrent encore sur de l'orge et étaient toujours disposés dans l'étuve d'Arsonval à la température constante de 27° C.

Dans ces conditions, avec une intensité de 0 ampère 0003, on constatait que la germination était nettement accélérée par le courant : une douzaine de graines étaient déjà munies de racines d'environ 5 millimètres de long, qu'aucune trace de germination n'était encore apparue dans le témoin.

Au bout de 72 heures, l'expérience était arrêtée et les poids des germinations, desséchées comme dans les autres expériences, étaient les suivants :

Poids des graines soumises au courant.....	5g180
— du témoin.....	4g,560
Différence en faveur du courant.....	0g620

En outre, les graines électrisées montraient un galvanotropisme négatif très net.

D'autres expériences, faites dans les mêmes conditions, l'intensité du courant variant seule, donnaient des résultats absolument comparables à ceux trouvés dans le cas où la germination s'accomplissait dans l'eau pure.

ÉTUDE DE LA GERMINATION AU VOISINAGE DES ÉLECTRODES

Dans le cours de nos expériences, nous avions été amenés maintes fois à constater des différences assez nettes dans l'état de développement des graines situées, d'une part, au voisinage de l'anode et, d'autre part, au voisinage de la cathode. Aussi, résolûmes-nous d'examiner de plus près ce phénomène pour voir s'il était purement accidentel ou bien s'il était constant et influencé par des intensités diverses de courant.

Dans ce but, et tout en conservant le dispositif expérimental employé jusqu'ici, nous disposions un poids égal de graines d'orge autour de chaque électrode.

Nous avons utilisé tout d'abord des courants très faibles et, comme la liqueur employée était rendue très conductrice par le mélange en parties égales de la solution nutritive précédente et d'eau, nous interposions dans le circuit une résistance constituée par un tube en U contenant de l'eau où plongeaient deux baguettes de charbon destinées à amener le courant. Cette résistance très considérable était tantôt amoindrie en acidulant l'eau, tantôt augmentée en ajoutant à l'eau ordinaire de l'eau distillée.

1° Les choses étant ainsi, lorsqu'on utilisait un courant de 0 ampère 00022, on voyait les graines situées autour de l'électrode positive germer plus vite que celles situées autour de l'électrode négative ; dans le témoin, au contraire, la germination s'effectuait d'une façon uniforme en tous les points du tamis. Cette différence précoce entre les

graines disposées autour des deux pôles se maintenait et s'accentuait même dans le cours de l'expérience. Et, après que le courant avait agi durant 72 heures, les graines situées à l'anode avaient des tiges et des racines très longues, tandis que celles groupées autour de la cathode présentaient peu ou pas de tiges et des racines très courtes. D'ailleurs, une fois desséchées, les germinations accusaient les poids suivants :

Poids des germinations effectuées près de l'anode.....	2g,530
— — de la cathode.....	2g,030
Différence en faveur de l'anode.....	0g,500

2° Avec un courant d'intensité égale à 0 ampère 0006, les différences entre les germinations développées autour des deux électrodes s'atténuaient : toutefois, les graines situées près de l'électrode positive germaient avant celles situées près de l'électrode négative ; et, pendant toute la durée de l'expérience, les premières étaient dans un état de développement un peu plus avancé que les secondes. Et, à la fin du troisième jour, les poids des germinations se répartissaient comme suit :

Poids des germinations effectuées près de l'anode.... ...	1g,370
— — de la cathode.	1g,260
Différence en faveur de l'anode.	0g,110

Donc, ici encore, la germination avait été nettement plus active à l'anode qu'à la cathode.

3° Le courant employé dans une nouvelle expérience avait une intensité de 0 ampère 0009. Et ici on pouvait voir, dès le deuxième jour, qu'un phénomène inverse de celui constaté dans les expériences précédentes s'était produit. Dans ce cas, en effet, c'était au pôle négatif que les graines germaient le plus vite et c'était encore là que, dans la suite de l'expérience, les graines présentaient le

plus grand développement : tandis qu'au voisinage de l'anode les racines les plus longues avaient seulement 1 centimètre, celles situées près de la cathode atteignaient 3 et 4 centimètres ; de même, les tiges sont beaucoup plus longues près de l'électrode positive.

Une fois desséchées, les poids étaient les suivants :

Poids des germinations effectuées près de la cathode.	2g
— — de l'anode.....	1g,910
Différence en faveur de la cathode.....	0g,090

4° Et lorsque le courant atteignait une intensité de 0 ampère 0016, cette influence favorable exercée par l'électrode négative sur les graines placées à son voisinage devenait encore plus évidente : ici encore ce sont les graines disposées autour de la cathode qui germent les premières. Mais c'est surtout dans le développement des racines que les différences entre les deux groupes de graines sont sensibles : les racines situées autour de la cathode sont environ trois fois plus longues que celles avoisinant l'anode.

A la fin du troisième jour, les germinations desséchées donnaient les poids suivants :

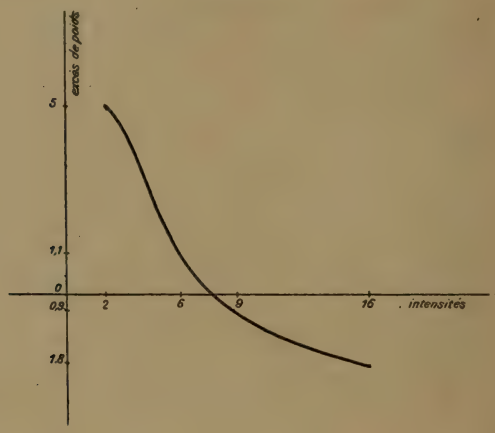
Poids des germinations effectuées à la cathode.....	1g,440
— — l'anode.....	1g,260
Différence en faveur de la cathode.....	0g,180

Et, dans cette expérience, les alcalis libérés par l'électrolyse s'étaient déposés en abondance autour de la cathode.

De cette dernière série d'expériences, il ressort donc, d'une part, que l'action exercée par le courant sur la germination n'est pas identique en tous les points du milieu nutritif qu'il traverse et, d'autre part, que cette action ne

se traduit pas toujours par des effets de même sens ; c'est tantôt, en effet, au pôle positif que la germination est activée et tantôt au pôle négatif.

Mais les résultats précédents montrent, en outre, que l'électrode au voisinage de laquelle les graines se développent le mieux est, pour ainsi dire, déterminée par la va-



XIV.

leur de l'intensité du courant employé : tant que l'intensité ne dépasse pas 6 ou 7 dix-millièmes d'ampère, c'est à l'anode que la germination est activée ; et, au-dessus de cette intensité, c'est à la cathode, au contraire, qu'elle est favorisée.

De sorte que si l'on veut obtenir une représentation graphique de la variation des excès de poids avec l'intensité, on pourra procéder de la façon suivante : on portera en abscisses les intensités en dix-millièmes d'ampère et en ordonnées les excès de poids en décigrammes, par exemple, en convenant de regarder ces excès de poids comme positifs quand ils sont relatifs aux graines situées près de l'anode, et comme négatifs quand ils se rapportent à celles

recueillies au voisinage de la cathode. On obtient alors la courbe ci-contre : cette courbe présente un point d'inflexion et coupe l'axe des intensités en un point A, et, en ce point qui correspond sensiblement à l'intensité de 7 dix-millièmes d'ampère, l'excès de poids est nul, c'est-à-dire que, pour cette intensité, la germination s'effectue avec la même activité aux deux pôles. (Courbe XIV.)

INTERPRÉTATION DES EXPÉRIENCES

Ces divers résultats atteints, il conviendrait maintenant de proposer ou d'esquisser, tout au moins, une explication des phénomènes que nous nous sommes seulement contentés d'enregistrer jusqu'ici.

En analysant, au début de ce travail, les recherches déjà entreprises sur le même sujet, nous avons eu l'occasion de constater la diversité des hypothèses émises : Stone attribue les effets qu'il a observés à la seule influence des charges électriques. Il faudrait, selon lui, envisager l'existence d'un stimulus électrique, assez semblable au stimulus héliotropique et géotropique.

L'explication proposée par Plowman n'est pas essentiellement différente de celle-ci : pour lui aussi, les charges électriques sont seules à agir ; mais il distingue entre les charges négatives et les charges positives. Les premières stimulent, les secondes paralysent.

Et cette explication, tout au moins celle de Plowman, paraît satisfaisante si l'on considère seulement le cas où l'on emploie des courants très faibles. En effet, quand l'intensité du courant est très faible, ou, ce qui revient au même au point de vue de la dissociation électrolytique, quand le milieu est très pauvre en sels, c'est l'action du courant qui intervient presque seule ; ce sont les charges électriques qui agissent à peu près exclusivement et alors, c'est au pôle positif que la germination est activée. Dans

ces conditions, les graines situées au voisinage de l'anode recevraient donc une excitation favorable à leur développement.

Mais, lorsque l'intensité du courant devient relativement forte, ou que le milieu est riche en sels, la dissociation électrolytique devient très active et alors les choses se compliquent certainement. C'est ainsi que Loeb soutient que les ions métal libérés dans le milieu nutritif pénètrent dans les tissus et agissent sur les lécithines et les cholestérines, que des travaux récents ont montré exister en abondance dans les cellules végétales. Et, grâce à la présence de ces corps gras, il y aurait formation de savons qui modifieraient complètement les équilibres capillaires, la tension superficielle et amèneraient des changements morphologiques.

De même, M. Stéphane Leduc a mis en évidence ce rôle des ions dans les milieux vivants, par ses expériences sur la cataphorèse, c'est-à-dire sur le transport et la pénétration des ions dans les tissus par le courant électrique : c'est ainsi que, lorsque dans un milieu contenant du sulfate de strychnine, un lapin joue le rôle d'électrode négative, il meurt ; si, au contraire, il joue le rôle d'électrode positive, le lapin ne subit aucune atteinte.

Enfin, les diverses expériences de M. Maillard ont montré, en général, le rôle important des ions dans la biologie.

De sorte que, dans ce cas, c'est l'action des ions qui devient prépondérante et masque, pour ainsi dire, l'action propre du courant. Et alors c'est au pôle négatif que la germination s'accomplit le mieux : les ions positifs attirés par la cathode créeraient donc autour de celle-ci des conditions particulièrement favorables au développement des graines.

Il semble donc difficile de séparer ces deux actions, action propre du courant électrique et actions des ions libé-

rés par ce dernier, si l'on ne veut pas entrer dans le domaine de l'hypothèse pure.

Cependant, il est intéressant de rappeler à ce sujet que, d'après Gafsner, un courant intense qui détermine une courbure galvanotropique positive, provoque aussi un trouble chimique important caractérisé par l'apparition, dans la racine, d'anthocyanine.

Et Wiessner a d'ailleurs admis récemment que tous les agents physiques : lumière, chaleur, pesanteur, etc., agissaient simplement en modifiant les équilibres chimiques dans la cellule vivante.

Il est, en effet, incontestable que la cellule vivante réalise un système absolument hétérogène et complexe où se rencontrent des colloïdes, de l'eau, des sels et diverses substances dissoutes. Et l'on peut prévoir, d'après les récents travaux effectués sur les colloïdes, que la loi des phases serait applicable à un tel système, l'apparition de ces diverses phases étant sous la dépendance étroite des variations du milieu extérieur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Ahlfvengren, Fr., E. — Om induktions elektricitets inverkan pa fröns groningsenergi och groningsförmaga (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps. Akademiens Förhandligar. Stockholm, 1898, n° 8, 22 pp.) *(Botanisches Centralblatt*, 1899, Bd. 79, p. 53).

Brunchorst. — Zur Frage über der sogenannten Galvanotropismus. *(Botan. Centralblatt*, Bd 23, 1885).

— Ueber die Fonction der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln *(Ber. der deutsch. Bot. Gesell.*, 1884).

Bayliss (Jessie S.). — On the galvanotropism of roots *(Annals of Botany*, vol. XXI, n° 83, July 1907).

Candioto e Buccolini. — Esperimenti sur l'azione del

l'elettricita nei semenzai di tabaco *(Bolletino della Coltivazione dei Tabacchi*, 1902).

Elfving. — Ueber eine Wirkung des Galvanischen Stroms auf sachsende Wurzeln *(Botanische Zeitung*, 1882).

Euler (Hans). — Ueber den Einfluss der Electrizität auf Pflanzen *(Ofversigt af k. Svenska Vetensk. Acad. Handl.*, Nr. 6, 1899).

Gafsner. — Der Galvanotropismus der Wurzeln *(Bot. Zeitung*, n° 64, 1906).

Loeb. — Zur Theorie der Galvanotropismus *(Pfluger's Archiv.*, 1897).

L. Maillard. — Applications biologiques de la théorie des ions *(Revue générale des Sciences*, octobre 1899).

H. Micheels et P. de Heen. — *(Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, Sciences, 1905).

Muller-Hettlingen. — Ueber galvanische Erscheinungen an keimenden Samen *(Pflüger's Archiv. für Physiologie*, Bd. 31, 1883).

Magasin pittoresque, 1894.

Pflüger's Archiv. f. Physiologie, 1883, Bd. 31, p. 212.

Plowman (Amon B.). — *American Journal of Science*, 1902, t. 14, p. 129.

Polacci G. — Elettricita e vegetazione. Influenza dell' elettricita sull' assimilazione chlorofilliana *(Rendic. d. R. Ist. Lomb. d. Sc. e Lett.*, série II, vol. 38, 1905).

Rothert. — Zur Streitfrage über die Fonction der Wurzelspitze *(Flora*, 1894).

Rischavi. — Zur Frage über der sogenannten Galvanotropismus *(Bot. Centralblatt*, Bd. 23, 1885).

Solvay. — Du rôle de l'électricité dans les phénomènes de la vie, 1894.

Spalding. — *Annals of Botany* (december 1894).

Stone (G.-E.). — The influence of electricity upon plants *(Botanical Gazette*, t. 27, 1899, p. 123).

Schellenberg. — Untersuchungen über den Einfluss der

Salze auf die Wachtumsrichtung der Wurzeln, zunächst an der Erbsenwurzel *(Flora*, Bd. 96, 1906).

WOLNY. — Forschung a. d. Gebiete der Agriculturphysiologie, 1888, Bd. XI, p. 88. — 1893, Bd. XVI, p. 243.

Botan. Jahresb., 1893, p. 36 ; 1894, p. 232.

DESCRIPTION DE QUELQUES DIFFORMITÉS

OBSERVÉES

CHEZ DES ARTICULÉS

Par M. Marius Duffaut

Les Articulés peuvent subir, durant les cycles de leur évolution, diverses influences qui, sans porter grand préjudice à l'individu, le laissent souvent dans un état d'infériorité. C'est pendant leurs premiers âges qu'ils y sont le plus exposés. Ils dépendent du milieu où ils sont nés : ne pouvant pas en changer, ils le supportent et s'y adaptent selon leur résistance, si l'époque où ils paraissent ne leur est pas favorable. L'adresse à se cramponner et à se mouvoir est aussi assez importante : les larves et les nymphes n'ayant qu'une peau molle et élastique pour obvier aux chocs. Si les contusions ne comptent pas, il est loin d'en être de même des blessures même légères, c'est-à-dire de celles qui ne concernent que la surface extérieure ou le tégument. La qualité de la nourriture influe beaucoup sur la physionomie de l'individu : sèche, elle produit le même effet qu'un jeûne prolongé ; trop aqueuse, elle ramollit les tissus et prépare, de la sorte, un lieu d'élection aux maladies ; abondante, elle donne le maximum de développement aux organes et les métamorphoses se font dans le moins de temps ; trop mesurée, elle produit un être chétif qui, bien souvent, hâte sa nymphose, état de jeûne et de repos pour le grand nombre, et pour tous, meilleur état afin de résister aux exigences de la vie.

Ce n'est pas des Articulés ayant subi des chocs, l'in-

fluence de l'humidité, de la chaleur, du jeûne ou du changement de nourriture, etc., dont je veux m'occuper, mais des Articulés nés difformes, ce qui, d'ailleurs, ne les a pas empêchés de subir toutes leurs transformations.

J'ai capturé à Miremont (Haute-Garonne) :

I. — A l'état parfait :

a) Un myriapode, *Chætechelyne vesuviana*, qui possède, à la partie antérieure et basilaire d'une patte droite, une bifurcation constituant une autre patte à peine moins longue ; cet appendice surajouté est dirigé obliquement en avant lorsque la patte qui le supporte se trouve à peu près perpendiculaire au corps.

b) Une *Chrysomela menthastri* qui a sept pattes, la première patte gauche étant bifurquée. La conformation de cette patte est fort singulière.

La hanche ne présente rien de particulier ; le trochanter s'allonge un peu et se rétrécit vers le bout, il se soude sans solution de continuité avec la cuisse qui, elle, émet presque à la base et en dessous, un lobe ayant la forme de son extrémité. La naissance du lobe est marquée par un commencement de sillon, du côté intérieur, bientôt suivi par une carène bien visible qui contourne la soudure et ne tarde pas à s'effacer du côté extérieur. A l'extrémité du lobe s'articule un tibia assez irrégulier sur la tranche : on y voit des impressions irrégulières qui rendent méconnaissables les creux destinés aux deux premiers articles du tarse. L'extrémité de la cuisse, peu déjetée en arrière, s'articule aussi avec un tibia terminé par un tarse ordinaire ; ce tibia est d'abord dirigé vers le milieu du lobe anormal, puis il fait un coude d'environ 190° et va s'appuyer parallèlement au tibia du lobe ; son extrémité s'est élargie et forme une sorte de cône environ deux fois plus large qu'une patte ordinaire ; le tarse a le quatrième article deux fois plus long qu'il ne devrait être.

II. — A l'état de nymphe ;

Un *Pogonocherus Caroli* Muls. et Rey, pourvu d'un article antennaire anormal. Cet article, le troisième de l'antenne gauche, est courbé en arc à concavité interne.

III. — A l'état de larve :

Deux *Bacillus gallicus* ayant des pattes très dissemblables. L'un a l'une des pattes de la première paire presque rudimentaire, il est mort pendant une mue ; l'autre, je l'ai élevé (en lui donnant des feuilles de ronces) pour me rendre compte des modifications que ses pattes rudimentaires, deuxième et troisième gauches, subissaient durant la croissance.

On pourrait supposer que certaines de ces difformités sont postérieures à la naissance et, par conséquent, provoquées. A cela je réponds : que la nymphe de Pogonochère possédait l'article mal formé depuis le moment où eut lieu sa transformation en nymphe et qu'en outre, le développement d'une larve de *Bacillus gallicus* m'a montré non un *statu quo* dans les organes infirmes, mais une correction, un effort de l'organisme en vue d'apporter de l'amélioration dans l'économie.

Les pattes inégalement développées d'abord, cinq fois (2e p. g.) et six fois (3e p. g.) plus courtes que leurs correspondantes normales, acquièrent, avec l'âge, de la solidité, de la force et de l'augmentation comme dimensions. La taille de la deuxième patte gauche adulte atteint les deux tiers, et la taille de la troisième patte gauche adulte dépasse les deux tiers d'une patte correspondante normale adulte. Ces pattes ont, elles-mêmes, leurs diverses parties bien formées et proportionnées.

Ces faits indiquent que les animaux cités étaient difformes dès leur sortie de l'œuf.

MUS. 1 MAR 22 MATHIST.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *Quai de Tounis, 106, Toulouse.*

SOMMAIRE

Elie LAZERGES. — Influence des courants continus sur la germination (*fin*) 25

Marius DUFFAUT. — Description de quelques difformités observées chez des articulés 54

NATURAL HISTORY
1 MAR 22
NAT. HIST.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME QUARANTE-UN. — 1908

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 3

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1908
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général; Trésorier; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, revendiquées de droit à la ville de Toulouse.

LA HAUTE VALLÉE DE LA NESTE

(MYRIAPODES)

Par H. W. Brölemann.

Nous avons été amenés à visiter cette année les environs de Fabian, commune d'Aragnouet (Hautes-Pyrénées). Le but que nous nous proposions était de reconnaître, si possible, la composition de la faune myriapodologique de la haute vallée de la Neste et déterminer ses relations d'une part avec celle de la haute vallée de la Garonne, si consciencieusement étudiée par notre savant collègue et ami, le professeur H. Ribaut et, d'autre part, avec celle des Basses-Pyrénées qui nous est déjà en partie connue.

En 1897-1898 nous avons publié (1) le résultat de nos chasses dans le pays Basque ainsi que les descriptions des

(1) « Matériaux pour servir à une faune des Myriapodes de France » et « Ahusquy (Basses-Pyrénées), Myriapodes ». — *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 27me année, nos 317 et 318 et 28me année, nos 330, 334 et 335. — Depuis lors nous avons relevé des erreurs dans nos déterminations ; il convient de les redresser Par *Geophilus proximus* nous avons désigné une espèce non décrite encore et qui va recevoir de notre collègue Chalande le nom de *Geophilus pyrenaicus*. Les jeunes exemplaires rapportés, avec doute, au *Stigmatogaster gracilis* sont, comme nous avons eu à le signaler (*Bull. Soc. Entom. France*, 1907, n° 14), des *Haplophilus souletinus*. — La détermination de *Scolopendrella nothacanta* serait à vérifier d'après les beaux travaux de 1903 de Hansen sur les Symphiles. — L'espèce de *Glomeris* dénom-

espèces reconnues nouvelles. Depuis lors, nous avons retrouvé cette même faune dans la vallée d'Ossau et ses ramifications. Dans l'intervalle, notre collègue Ribaut a publié dans ce même bulletin plusieurs espèces de Diplopodes qui donnent à la faune de la Haute-Garonne un cachet tout particulier. Il était tentant de chercher dans le massif montagneux qui sépare nos vallées où et dans quelles limites s'enchevêtrent les deux faunes.

Notre séjour à Fabian s'est prolongé du 28 juillet au 5 août. Nous laisserons à de plus autorisés que nous le soin de dire le pittoresque de la vallée de la Neste, dont les sites méritent bien autant de réputation que les travaux d'art effectués dans les hauteurs pour utiliser ses ressources en houille blanche. Par discrétion, nous ne nous arrêterons pas davantage à vanter l'accueil si empressé et si cordial que nous avons trouvé chez M. Fouga, ancien instituteur, maire d'Aragnouet, dont le souvenir, aujourd'hui, se marie agréablement à celui des petits pois au lard et autres friandises dont Mme Fouga s'entend si bien à agrémenter le séjour de ses pensionnaires. Nous nous bornerons à leur adresser un sincère merci !

Les localités visitées autour de Fabian peuvent être groupées sous trois dénominations :

1° *Fabian :* répondant à une altitude de 1100 mètres environ, comprenant la forêt de sapins et les bouquets de hêtres situés vis-à-vis du village, sur la rive droite de la Neste ;

2° La partie boisée de la gorge qui donne accès aux fermes du Moudang et qui est désignée sur la carte de l'état-major au 80/000 par le nom de *Bois de Pio* ; l'altitude en est d'environ 1300 mètres ;

mée *pyrenaica* par nous a été reconnue différente par notre ami Verhœff et baptisée *rugifera*. — Au lieu de *Blaniulus guttulatus troglodites* Latzel, lire *Typhloblaniulus troglobius* Latzel. — A propos du *Platyzonium Getschmanni*, il y a lieu de signaler que ce genre et cette espèce ont été si superficiellement décrits par Karsch, que notre collègue Ribaut n'a pas cru possible de conserver cette dénomination pour nos formes pyrénéennes et décrira à nouveau ce myriapode sous le nom de *Heterozonium latum*, que nous adoptons ici.

3° Enfin, les pelouses et la sapinière de *Couplan*, dans la vallée de la Neste, dont la route du lac d'Oredon traverse la base à la hauteur de la cascade de Loule, à une altitude d'environ 1600 mètres.

Les espèces recueillies sont les suivantes :

Heterozonium latum Ribaut.	Fabian (mousses).
Schizophyllum sabulosum Lin.	Fabian-Moudang.
Micropodoiulus spathifer Bröl.	Partout.
Tachypodoiulus albipes C. Koch.	Couplan (pelouse).
Cylindroiulus londinensis finitimus Ribaut	Partout.
— *sagittarius* Bröl.	Bois de Pio-Couplan.
Iulus (*Leucoiulus*) *spinosus* Ribaut.	Partout.
Iulus (*Leptoiulus*) *juvenilis* Ribaut.	Bois de Pio-Couplan.
Typhloblaniulus Dollfusi Bröl.	Fabian-Couplan.
Marquetia pyrenaica Ribaut (?)	Fabian-Couplan.
Craspedosomides jeunes paraissant différents du précédent.	
Chordeumides jeunes.	Fabian.
Polydesmus complanatus Lin.	Bois de Pio-Couplan.
Polydesmide immature.	Bois de Pio.
Glomeris intermedia Latz. (var : *trisulcata* Verh.).	Couplan.
Glomeris pyrenaica Latz.	Fabian-Couplan.
Glomeridella Kervillei Latz.	Bois de Pio-Couplan.
Scutigerella immaculata Newpt.	Partout.
Haplophilus subterraneus Leach (*forma typica*).	Partout.
Haplophilus subterraneus Leach (*forma elongata*).	Partout.
Schendyla nemorensis C. Koch.	Fabian (2 ♀).
Geophilus pyrenaicus Chalande.	Partout.
— *insculptus* Attems.	Bois de Pio (1 ♀).
— *longicornis* Leach.	Bois de Pio (5).
— *truncorum Ribauti* n. ssp. (voir ci-dessous).	Partout.
Chaetechelyne vesuviana Newpt.	Fabian-Bois de Pio.
Scolioplanes crassipes C. Koch	Fabian-Couplan.
Cryptops hortensis Leach (var : *pauciporus* = voir ci-dessous).	Partout.
Lithobius Duboscqui Bröl.	Fabian (mousses).
— *crassipes* L. Koch.	Couplan (1 ex^re^).
— *audax* Meinert.	Couplan.
— *lapidicola* Meinert.	Partout.
— sp.	Fabian.

Lithobius pilicornis Newpt.	Partout.
— *piceus* L. Koch. (var : *gracilitarsis* Bröl).	Partout.
Lithobius tricuspis Meinert.	Partout.
— — var : *minor* (voir ci dessous).	Partout.
Lithobius troglodytes Latz.	Couplan.
— *melanops* Newpt. (?)	Fabian.
— *aulacopus* Latz.	Fabian.

La détermination de ces formes a donné lieu à différentes observations :

MATURITÉ ET FRÉQUENCE.

En ce qui concerne la maturité de nos récoltes, nous constatons que la saison était défavorable. *Glom. pyrenaica* était rare ; elle était cantonnée dans un îlot très restreint, dans la sapinière de Couplan. La sapinière de Fabian n'en a fourni qu'un exemplaire. Une partie des échantillons était immature ; parmi les adultes, les mâles prédominaient (proandrie). Les échantillons adultes sont tous plus ou moins mélanisants.

Du *Schizophyllum sabulosum*, espèce primavérile, les mâles ont disparu. De même pour *Tachypodoiulus albipes* et *Cylindroiulus londinensis finitimus*.

Micropodoiulus spathifer était de beaucoup le diplopode le plus abondant ; il est représenté dans nos matériaux par un assez bon nombre de mâles et de rares femelles adultes (proandrie) ; la très grande majorité est immature. Il doit être commun partout à l'époque voulue, c'est-à-dire en septembre.

Iulus spinosus était rare et les échantillons recueillis, à l'exception d'un mâle normal, sortent de mue. Même observation pour *Leptoiulus juvenilis*.

Cylindroiulus sagittarius est plus avancé que les précédents.

Les Polydesmiens sont très rares. Seul *P. complanatus* a été trouvé adulte.

Les Chordeumides et Craspédosomides, à l'exception de

quatre femelles adultes attribuées avec doute au *Marquetia pyrenaica*, sont immatures et indéterminables.

De l'*Heterozonium latum* nous n'avons qu'un seul échantillon trouvé dans les mousses de Fabian.

Les Géophilides paraissent tous assez bien développés, mais il n'en est pas de même des Lithobies dont la grande majorité est immature. Il résulte de cet état de croissance de grandes difficultés pour la détermination de certaines espèces et il est probable que, parmi les individus immatures que nous avons dû renoncer à classer, il se trouve des représentants d'espèces non citées plus haut.

RÉPARTITION ET MORPHOLOGIE

Les Diplopodes, étant pour la plupart spéciaux à nos régions, ont été décrits sur des types très voisins, sinon semblables à ceux de Fabian ; il n'y a donc pas lieu d'être surpris si nous n'avons aucune particularité à signaler à leur sujet. Il en va autrement des Chilopodes.

Haplophilus subterraneus se présente sous deux formes, rencontrées dans toutes les localités aux alentours de Fabian :

A. *Forma typica* Leach — comportant : ♂, 75-77 paires de pattes ; ♀ 77-79 pp.
B. *Forma elongata* Chal. et Rib. — — ♂, 93-95 — — ; ♀ 97-101 pp.

La position des impressions latérales des sternites varie proportionnellement au nombre des segments ; ces impressions se rencontrent sur les segments 24 à 42 chez *forma typica*, et sur les segments 34 à 53 chez *forma elongata*.

Elles se répartissent comme suit :

Forma typica

Bois de Pio	1 ♂ à 75 pp..	1 ♂ à 77 pp...	.....
Fabian	2 ♂ à 75 pp..	.....	.....
	.....	1 ♀ à 77 pp...	.....
Couplan	1 ♂ à 75 pp..	3 ♂ à 77 pp...	.....
	.....	.....	5 ♀ à 79 pp...

Forma elongata

Bois de Pio..	.....	.....	1 ♀ à 97 pp.	.....	.....
Fabian.....	.....	2 ♂ à 95 pp.	.....	.....	.....
	.....	.....	4 ♀ à 97 pp.	.....	.....
Couplan....	1 ♂ à 93 pp.	1 ♂ à 95 pp.	.....	.....	.....
	.....	.....	1 ♀ à 97 pp.	.....	1 ♀ à 101 pp.

Geophilus pyrenaicus se répartit dans les localités citées de la façon suivante :

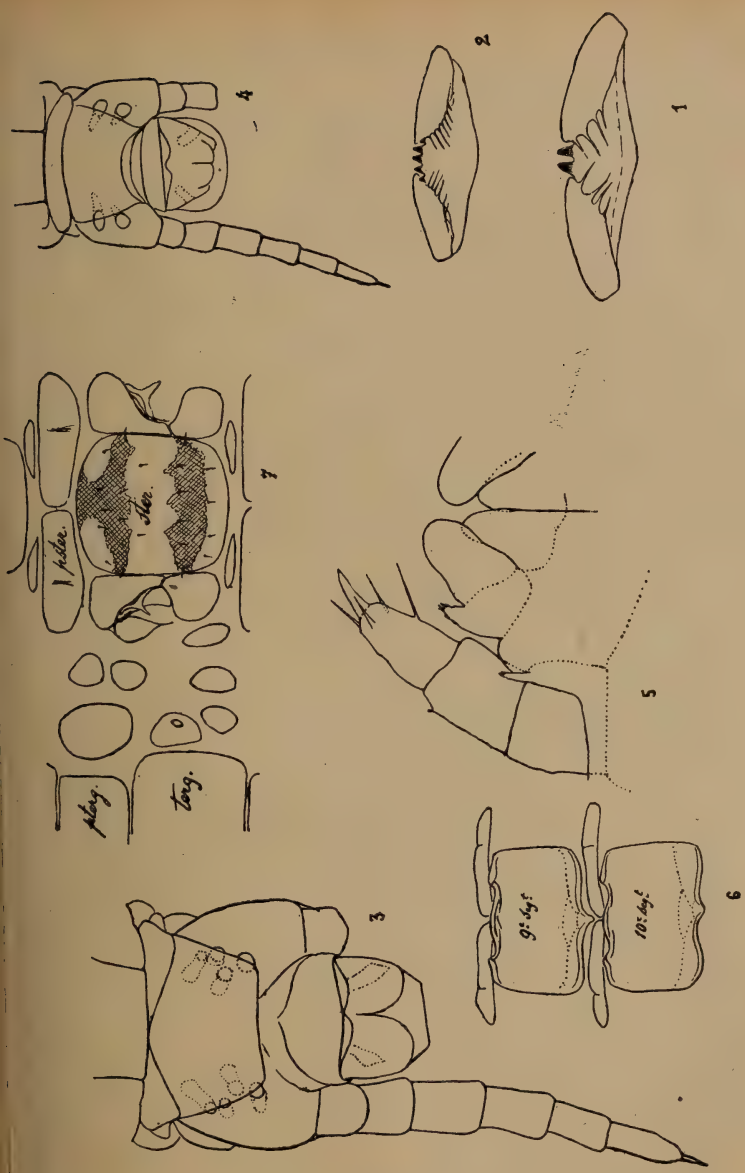
Bois de Pio..	2 ♂ à 45 pp.	5 ♂ à 47 pp.	.....	.....
	.....	1 ♀ à 47 pp.	2 ♀ à 49 pp.	1 ♀ à 51 pp.
Fabian.....	.....	2 ♂ à 47 pp.	4 ♂ à 49 pp.	.....
Couplan.....	.....	.....	2 ♀ à 49 pp	.....

Il parait affectionner les bois de hêtres; la majorité des exemplaires nous viennent du Bois de Pio, où cette essence prédomine; à Couplan, où les hêtres sont isolés, noyés dans les sapins, nous n'en avons recueilli que 2. — Il ne paraît atteindre son complet développement qu'en septembre.

Geophilus truncorum Ribauti, n. ssp. Nous dédions à notre collègue le Prof. Ribaut, sous cette dénomination, un Géophile que nous avons jusqu'ici confondu avec le *Geophilus truncorum* typique, dont il a presque tous les caractères. Il s'en distingue toutefois par la dentelure du labre armé de dents moins nombreuses (2 ou 3 au lieu de 5) comme le montrent les figures 1 et 2 ci-annexées et par le nombre des pores coxaux des hanches anales (fig. 3 et 4) au nombre de 4 disposés en zig-zag, au lieu de 2.

Les caractères du *G. truncorum* sont connus. Toutefois, pour fixer quelques points demeurés dans l'ombre, nous reproduisons également trois dessins (N°s 5, 6 et 7) empruntés à la race *Ribauti*, mais qui peuvent aussi bien s'appliquer au type. Ce sont les dessins des mâchoires, des sternites antérieurs (le 9e et le 10e) et des scutelles pleurales d'un segment pris entre le 20e et le 25e.

A l'égard des sternites antérieurs nous signalerons que, du 4e au 12e segment environ, les sternites présentent la structure



EXPLICATION DES FIGURES

FIG. 1. — Labre de *truncorum Ribauti*.
FIG. 2. — Labre de *truncorum* typique
FIG. 3. — Extrémité postérieure (face ventrale) de *truncorum Ribauti* ♀.
FIG. 4. — Extrémité postérieure (face ventrale) de *truncorum* typique ♀.
FIG 5. — Machoires (face dorsale) de *truncorum Ribauti*.
FIG. 6. — Sternites des segments 9e et 10e du même.
FIG. 7. — Scutelles pleurales (étalées) d'un segment (entre le 20e et le 25e), du même.

carpophagienne très accentuée (fig. 6); en outre, ces mêmes sternites sont labourés de trois sillons longitudinaux larges et profonds. — Dans la figure 7, nous avons réprésenté par des hachures croisées les parties réticulées du sternite; cette réticulation paraît être assez constante; elle est la même sur le type et sur la race.

Cette forme, au moment où on la recueille, est d'une couleur orangée qui attire l'attention. Elle se pelotonne volontiers sur elle-même. Sa répartition est la suivante :

Bois de Pio	1 ♂ à 33 pp.	.....	.....
	.....	3 ♀ à 35 pp.	.....
Fabian	7 ♂ à 33 pp.	2 ♂ à 35 pp.	.....
	1 ♀ à 33 pp.	8 ♀ à 35 pp.	8 ♀ à 37 pp.
Couplan	.....	8 ♂ à 35 pp.	.....
	.....	.....	7 ♀ à 37 pp.

Ribauti paraît avoir des affinités inverses de *pyrenaicus*; il est commun à Fabian et à Couplan dans les sapinières et rare au contraire au Bois de Pio.

Chaetechelyne vesuviana. Sur deux exemplaires recueillis à Fabian, nous avons observé que les poches de l'angle antéro-externe des hanches anales, dans lesquelles s'ouvrent les pores, ne sont pas invaginées, comme d'habitude, et forment simplement une surface plane, non chitinisée, montrant à découvert les pores dont elles sont percées. — Tous les individus appartiennent à la forme typique et comptent : les ♂, 75-77 et les ♀ 79 paires de pattes.

Scolioplanes crassipes est médiocrement commun. Nous possédons de :

Fabian	1 ♂ à 45 pp.	.....	.....	.....	.....
	1 ♀ à 45 pp.	2 ♀ à 47 pp.	.....	1 ♀ à 51 pp.	3 ♀ à 53 pp.
Couplan	.....	.....	2 ♂ à 49 pp.	.....	.....
	.....	2 ♀ à 47 pp.	1 ♀ à 49 pp	.....	.....

Cryptops hortensis. Tous les exemplaires sont de petite taille — environ 20 mill. — et présentent les deux particularités suivantes : alors que, chez l'*hortensis* typique, les pores

de la 21e paire de hanches sont petits et nombreux, dépassant sensiblement le niveau du bord postérieur du dernier sternite, et envahissant presque toute la surface de la hanche, dont il ne reste qu'une petite marge intacte, chez les exemplaires pyrénéens, les pores sont peu nombreux (généralement 30 à 35) de dimensions irrégulières, ne dépassant que peu le dernier sternite et laissant libre le quart distal de la surface de l'organe. En second lieu, le bord postérieur du dernier tergite est moins prolongé et forme un angle beaucoup plus ouvert que chez le type. Pour distinguer cette variété, que nous ne connaissons que des Pyrénées, nous proposons le nom de : var. **pauciporus**.

Lithobius Duboscqui est abondant dans les mousses.

Lithobius crassipes est représenté par un seul individu de Couplan.

Lithobius audax n'a été trouvé qu'à Couplan.

Lithobius lapidicola : assez commun à Fabian et à Couplan ; les mâles dominent.

Ici se place une espèce qui diffère du *lapidicola*, par un plus grand développement des angles du 9e sternite, par la présence d'une épine latérale aux hanches de la 15e paire, et par l'absence de l'épine supplémentaire de la patelle des pattes anales. Nous ne possédons qu'un exemplaire adulte, de Fabian.

Lithobius tricuspis est abondant à Fabian et à Couplan. Les exemplaires sont de taille plutôt petite, mais à caractères normaux. Mélangée à la forme typique, et aussi commune qu'elle, se trouve une variété chez laquelle manque l'épine latérale de la hanche de la 15e paire. Nous la désignons sous le nom de : var. *minor* par analogie avec la var. *minor* du **gracilitarsis** qui présente la même particularité de structure.

Lithobius troglodytes n'a été rencontré qu'à Couplan. Le nombre des articles des antennes varie de 53 à 60.

Lithobius melanops. Ce n'est qu'avec doute que nous inscrivons cette espèce au nombre des hôtes de Fabian ; tous les individus sont jeunes.

ZOOGÉOGRAPHIE

Au point de vue spécial visé au début de cette note, nos chasses nous ont permis de relever une première indication qui a son importance. Nous ne parlerons pas des Chilopodes qui ne fournissent à ce sujet aucun enseignement, comme on devait s'y attendre ; c'est parmi les Diplopodes que nous constatons le premier mélange des deux faunes.

Pour apprécier ce mélange, nous établissons trois groupes : le groupe de la faune de la Haute-Garonne, le groupe de la faune des Basses-Pyrénées, et le groupe des formes banales, communes à l'une et à l'autre faune.

Dans le premier groupe sont à inscrire : *Iulus spinosus*, *Leptoiulus juvenilis* et *Glomeris pyrenaica*, caractéristiques de la Haute-Garonne ;

Dans le second : *Micropodoiulus spathifer* et *Cylindroiulus sagittarius* spéciaux aux Basses-Pyrénées ;

Dans le 3e groupe, rentrent toutes les espèces autres que les cinq citées ci-dessus.

La balance penche, comme on le voit, en faveur de la faune de la Haute-Garonne, dont trois espèces spéciales sont représentées, contre deux espèces des Basses-Pyrénées ; et cette prédominance est plus caractérisée encore par la présence, au nombre des trois espèces, de *Glomeris pyrenaica*. Nous attachons, en effet, une importance spéciale à cette forme. Depuis que le professeur Ribaut et moi chassons dans nos régions respectives, nous n'avons pas encore trouvé mélangées les deux espèces (ou races) de *Glomeris* spéciales aux Pyrénées, c'est-à-dire *pyrenaica* et *rugifera*. Chacune d'elles paraît caractériser une faune ; et lorsque nous serons en mesure de tracer les limites de leurs domaines respectifs, nous nous imaginons volontiers que nous aurons établi la limite imaginaire des faunes que nous étudions. Nous disons imaginaire car il va sans dire que cette limite ne doit avoir rien d'absolu. C'est plutôt d'enche-

vêtrement de faunes que nous devrions parler ; mais quelles que soient les infiltrations que nous sommes appelés à constater (comme celles que nous voyons se produire à Fabian pour 2 formes), il n'en reste pas moins probable qu'elles ne s'écarteront guère de la ligne de démarcation que nous fourniront les Glomeris.

Pau, 6 septembre 1908.

LE LORIOT

Par M. Dufaut.

Il vous est si familier que je ne m'attarderai pas à le décrire. Sa taille moyenne, son plumage jonquille agrémenté de noir, ses yeux rouge vif, son bec grenat et ses pattes gris de plomb ou rarement de la couleur du bec le font estimer comme objet d'ornement. On le « naturalise » souvent et les citadins le connaissent surtout pour l'avoir admiré étalé sur les chapeaux féminins ou sur les chambranles... Pour connaître tout le charme que présente l'observation du loriot, il faut habiter la campagne, en particulier les départements du Sud-Ouest. Ici, cet oiseau nous arrive vers Pâques venant de villégiaturer dans quelque climat moins rigoureux. Il est alors par troupes de trente, cinquante, cent individus environ. Je ne sais, dans nos régions, rien de comparable à l'effet produit par ces vols d'oiseaux passant avec rapidité en plein soleil et sur un ciel d'azur ; et aussi quand, fatigués par un long voyage, ils se reposent sur quelque arbre encore dépourvu de ses feuilles : on croirait que le végétal est couvert de citrons. Les vols s'éloignent si les lieux ne sont pas boisés et pourvus d'une abondante nourriture; mais s'ils trouvent tout à leur convenance, c'est dès lors, un vacarme dans les branches, des poursuites dans les airs, des sifflements et des cris qui animent le paysages : maîtres loriots règnent et n'ont peur de rien; ils bravent l'épervier, le poursuivent, le harcellent, le chassent ; ils tracassent même la pie et l'obligent, malgré sa méchanceté et sa hardiesse, à devenir circonspecte et à leur céder sa prépondérance.

En avril, le loriot songe à la nidification et choisit l'enfourchure extrême de quelque rameau élevé pour y édifier le berceau de sa future couvée. Les matériaux employés se composent de pailles soigneusement disposées en nacelle et maintenues par un enroulement aux branches, de crins, de laine, de vieux chiffons, de papiers parfois assez grands — j'ai en collection un nid dont le fond est formé de la couverture d'un paquet de tabac — et de petits chaumes assez grossiers et bien tassés.

La ponte est de quatre à six œufs ovales blanc nacré, légèrement nuancé de rose, à taches noires irrégulières. La teinte légèrement rose disparaît quand on a vidé les œufs.

La nichée venue, les parents redoublent de vigilance et ne tolèrent pas l'approche des autres oiseaux. Les jeunes demeurent trois années avant d'avoir la livrée de l'adulte; ils sont faciles à confondre avec la femelle, même vieille. Ils diffèrent de celle-ci par la couleur moins foncée du dessus, les teintes jaunes moins envahissantes du dessous, par la consistance plus faible du bec et des grandes plumes des ailes, ils ont souvent plus de plume sous le corps et la plupart du temps sont très gras. Les jeunes n'ont qu'une sorte de cri et ce n'est que la seconde année qu'ils savent siffler. Si le plumage met du temps à changer, il n'en est pas ainsi du corps de l'oiseau qui, vers le quinze septembre, a atteint toute sa grosseur et s'est alourdi de graisse au point que la chair semble avoir disparu : à ce moment c'est un excellent manger.

Je suis surpris que des mesures internationales prohibent la chasse au loriot. A quel mobile a-t-on obéi? Est-ce parce que cet oiseau ne se nourrit que de peu d'insectes? Est-ce parce qu'il aime trop nos cerises et nos meilleurs fruits? Je n'irai pas jusqu'à supposer qu'on a voulu le protéger parce qu'il est l'emblème du jaune... A ce dernier point de vue je dirai que les infortunes du loriot sont touchantes : il sert autant à la propagation de son espèce qu'à celle du coucou dont l'utilité est surtout imaginaire.

Il y a quelques années, je trouvai, non loin de Toulouse, un nid de loriot qui contenait un œuf de loriot et un petit loriot à demi-enfouis sous un jeune coucou six fois plus gros.

Le jeune coucou supporte d'abord le voisinage d'un ou deux petits loriots, mais comme il est très goulu, il grossit vite et devient encombrant ; il occupe tant de place qu'il étouffe ou rejette hors du nid, devenu trop étroit, ses frères de nourrice.

Là où le coucou abonde le loriot ne réussit guère sa couvée et en certaines localités des Pyrénées françaises la croyance populaire admet que le loriot n'a qu'un rejeton. Par exemple si vous avez la curiosité de regarder dans les nids de loriots des environs d'Encausse (Haute-Garonne) et d'Audinat (Ariège), vous ne serez pas peu surpris de n'y trouver presque toujours qu'un seul petit, un petit coucou !

Enfin, pour terminer, je rappellerai l'élégance avec laquelle boit le loriot. En liberté, il ne se pose pas pour se désaltérer, je ne l'ai du moins jamais remarqué. Comme le font parfois les hirondelles, il vole très près de la surface de l'étang où il veut boire ne laissant effleurer le liquide que par la mâchoire inférieure bien ouverte.

LES GISEMENTS DE TALC

DU MASSIF DU SAINT-BARTHÉLEMY (Ariège)

Par M. MENGAUD.

Pendant le mois de septembre 1908, j'ai fait quelques courses dans le massif du Saint-Barthélemy pour le service de la Carte géologique de France (feuille de Foix). Mon itinéraire m'a amené à passer par le col de Trimouns où se trouvent les importantes carrières appartenant à la *Société des Talcs de Luzenac*. Le mauvais temps persistant, m'ayant forcé à prolonger mon séjour dans les baraquements du col plus que je ne le pensais tout d'abord, j'ai eu le loisir d'examiner avec un peu de soin les tranchées d'extraction et les zones voisines.

J'adresse ici mes plus vifs remerciements à M. Goubeau, qui dirige l'exploitation, pour sa très aimable hospitalité. Je ne veux pas oublier davantage M. l'ingénieur Zwiling et M. Maillet. Ce dernier, chargé de la surveillance des chantiers et qui vit à Trimouns pendant la durée des travaux, a été pour moi un hôte charmant. En plus, il m'a servi de guide dans la visite détaillée de l'exploitation, m'a fourni quantité d'explications techniques et m'a montré les recherches faites en vue de suivre les prolongements des bancs de talc.

J'ajoute que ces Messieurs ont bien voulu me donner, verbalement ou par écrit, de très précieux renseignements sur une foule de choses que l'expérience de longues années de travail sur le terrain leur a fait connaître.

Il m'a semblé nécessaire de placer ce préambule en tête de

ma note, afin d'expliquer comment j'ai été porté à m'intéresser à des gisements déjà connus, et exprimer en même temps toute ma reconnaissance à ceux qui ont bien voulu me prêter leur concours et faciliter l'exécution de ce petit travail. Il n'est d'ailleurs qu'un résumé historique et un essai de mise au point de la question.

Renseignements sommaires sur le Massif du Saint-Barthélemy.

Le massif du Saint-Barthélemy (1) se dresse au sud de la dépression que suit la route de Foix à Lavelanet par Saint-Paul-de-Jarrat, Celles et Nalzen. Ses deux cimes principales jumelles : *Pic de Saint-Barthélemy* (2.349^{m}) et *pic de Soularac* (2.343^{m}) dominent la plaine par dessus le chaînon du Plantaurel, dont les points culminants ne dépassent guère 1 000 mètres d'altitude.

Le massif entier se détache en avant de la zone centrale des Pyrénées ariégeoises; il en est séparé par le profond sillon tracé par l'Ariège entre Luzenac et Tarascon, sillon que le sommet du Saint-Barthélemy domine de plus de 1,800 mètres. Pour compléter ces renseignements géographiques, j'ajouterai que les deux pics dont je viens de parler sont entre 0°33' et 0°34' de longitude Ouest, et entre 42°49' et 42°50' de latitude Nord.

Au point de vue géologique ce massif présente sur ses flancs ouest et sud des schistes cristallins (plongeant fortement vers le Nord), des gneiss surtout, traversés de filons de quartz et de granulite. A l'Est et au Nord on trouve sur les gneiss des schistes assez fortement métamorphisés puis des couches paléozoïques schisteuses et calcaires.

Le bord sud se délimite nettement, par une ligne de con-

(1) Appelé également *Massif de Tabe* ou *Montagne de Tabe*.

tact anormal, des couches secondaires formant la bande calcaire qui s'étend de Caussou à Tarascon (pic de Calmont, roc de Quié, bois de Lujat) et qui domine quelquefois l'Ariège de superbes escarpements Ce contact anormal suit à peu près constamment une dépression dont l'altitude moyenne (entre 900 et 1,000 mètres) est bien plus élevée que celle du lit actuel de l'Ariége (entre 500 et 600 mètres). Cette dépression représente une importante vallée glaciaire dont le fond est rempli de dépôts morainiques couverts de cultures, sur lesquels se sont établis les villages d'Axiat, Appi, Caichax, Senconac et Cazenave. Mais, sans doute par suite de phénomènes de capture au bénéfice de cours d'eau se rendant à l'Ariège par la voie la plus courte, les torrents franchissent maintenant la barrière calcaire, coupant à peu près à angle droit la direction de la vallée glaciaire.

Sont dans ce cas :

L'*Arnet* au-dessous d'Axiat, allant se jeter à Urs; le *ruisseau de l'étang d'Appi*, passant entre Caichax et Senconac et qui rejoint l'Ariège à Albiès; enfin, le *torrent de Verdun*.

Seuls, le *ruisseau d'Arnave*, qui descend des pentes sud du mont Fourcat, et l'*Arnet*, déjà cité, suivent pendant une partie de leur cours la vallée glaciaire primitive, le premier de Cazenave à son embouchure; le second (sous le nom de *ruisseau des Canets* sur la carte d'état-major), en amont et à l'est d'Axiat.

Présentant des bassins de réception à pentes rapides et déboisées, ces ruisseaux n'ont que peu d'eau en été, mais après de grandes pluies ils peuvent devenir des torrents redoutables : le village de Verdun en a fait la cruelle expérience en juin 1875.

Vers l'Est, les roches anciennes sont en contact avec les calcaires secondaires du *signal de Caussou* et du *signal de la Frau*; au Nord, elles paraissent recouvrir les grès du crétacé supérieur (*grès de Celles*).

L'allure générale de ce massif, formé de roches cristallines, métamorphiques ou primaires, se présentant comme un îlot

irrégulier au milieu de formations beaucoup plus récentes, l'a fait considérer par M. Léon Bertrand (1) comme un massif charrié (nappe C) sur les calcaires de Caussou (nappe B).

Les rapports des couches constituant le Saint-Barthélemy avec les zones avoisinantes plaide beaucoup en faveur de cette interprétation.

La fig. 1 est un croquis du profil des pics de Soularac et de Saint-Barthélemy vus du Sud-Est sur la route d'Ax à Prades entre le col de Chioula et le col de Marmare, peu après avoir passé la fontaine connue sous le nom de *Fontaine des ivrognes*. Elle permet de se faire une idée des rapports du massif avec les parties avoisinantes au Sud et à l'Est et de la position de Trimouns dont les carrières de talc sont les plus importantes de la région.

Historique.

D'après les documents que j'ai pu avoir en main et consulter, j'ai trouvé la première citation imprimée se rapportant aux talcs du Massif de Tabe ou Saint-Barthélemy, dans un mémoire de l'ingénieur François connu pour s'être beaucoup occupé des eaux thermales d'Ax.

Ce mémoire a paru dans les *Annales agricoles littéraires et industrielles de l'Ariège*; il a pour titre : *Aperçu géologique de l'Ariège*, compte vingt-six pages et porte l'indication : *Ussat, 11 avril 1841*. A la page 9 on peut lire ceci :

« Les terrains de transition offrent aussi une espèce minéralé qui depuis quelques temps paraît présenter quelque « importance, la stéatite savonneuse. Cette roche, liée au soulèvement des amphibolites que l'on rencontre au voisinage « du granit, forme des amas sur le versant oriental de Tabes, « près le col de Fontalbe et sur la montagne de Caussou On

(1) *Bull. des serv. de la Carte géol. de Fr.*, n° 118, t. XVII, décembre 1907.

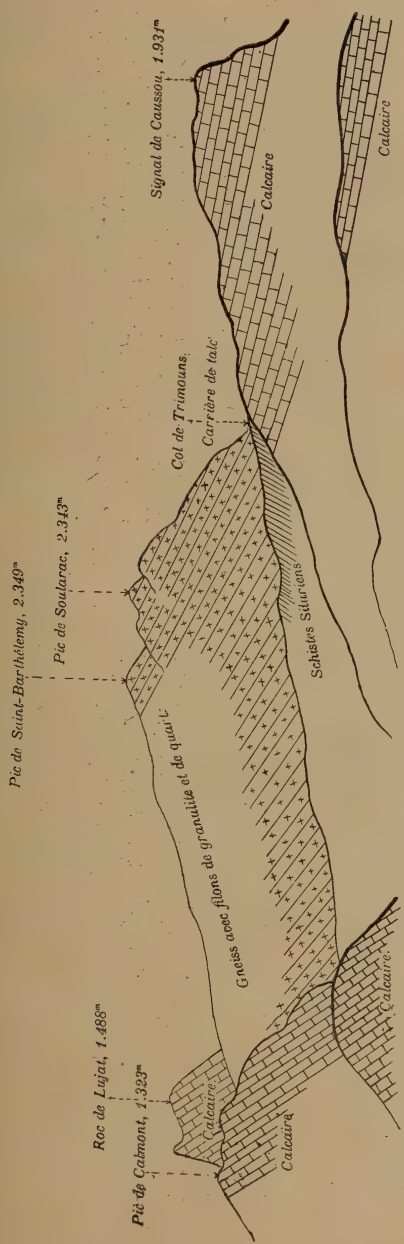


FIG. 1. — Massif du Saint-Barthélemy vu du sud-est.
Vue prise vers 1.400m d'altitude entre les cols de Chioula et de Marmare.

« cite également des gisements aux étangs d'Artonan, près « Mijanès, aux montagnes de Cazenave, de Saurat, de Suc, et « aux environs de Portet. »

Ce devait être alors le début de l'exploitation et dans tous les cas elle ne paraît pas avoir été très importante avant 1860.

De 1857 à 1859 Leymerie publie son *Cours de Minéralogie* et au tome II, page 230, il signale simplement le talc dans les « Pyrénées de l'Ariège » sans plus.

De 1864 à 1870, l'ingénieur des mines Mussy parcourt avec soin le département de l'Ariège, dont il publie la carte géologique en 1870 en collaboration avec François. Mussy est un excellent observateur qui fouille le terrain dans tous les sens et laisse échapper peu de choses à la sagacité de son œil exercé. Il a publié plusieurs mémoires; je cite entre autres comme se rapportant surtout à la question qui nous occupe :

Roches ophitiques de l'Ariège. B. S. G. F. 2e série, t. 26, p. 28-91, 1868, et :

Ressources Minérales de l'Ariège. Ann. des Mines, 6e série, t. 16 et 17, 1869 et 1870.

Mais la Bibliothèque universitaire de Toulouse possède ses manuscrits formant sept gros volumes reliés parmi lesquels se trouve son journal de courses, catalogué sous le n° 190,001. Ce dernier porte le titre : *Carte géologique de l'Ariège*, et renferme une foule d'observations précises et de coupes intéressantes. Je retranscris ici la teneur des folios 146 et 147 de ce journal et y joins les coupes qui accompagnent les comptes rendus des courses.

23 juin 1866. — Course de Prades, Géralde, Fontalbe, Montségur, Montferrier.

« La carrière de talc de Lordat est située exactement au pied « du massif granitique du Saint-Barthélemy et à cheval sur « les deux versants d'Axiat et du Basquy *(sic)* à une demi heure « environ au-dessus de Fontalbe.

« Au voisinage de la carrière, le granite de Tabes est criblé « de filons de pegmatite comme aux étangs de l'Albelle près « Vicdessos, et au nord de la carrière est un assez épais massif « de calcaire saccharoïde à belles cristallisations blanches ren- « fermant de l'amphibole en cristaux qui peut être considéré « comme un îlot détaché de la formation jurassique de Caussou, « ou peut être comme un témoin de calcaires anciens des envi- « rons de Montségur et Montferrier ; ce calcaire est complète- « ment enclavé dans les schistes siluriens plus ou moins

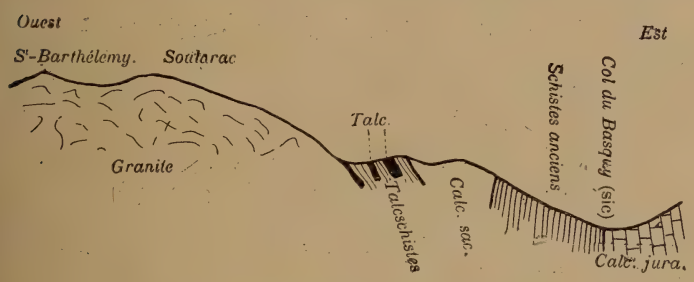


Fig. 2. — Coupe Est-Ouest par la carrière de talc (Mussy).

« talqueux et ardoisiers ; entre ces calcaires et le granite de « Tabes est la bande de talcschistes riche en belles assises de « talc pur presque complètement blanc ; l'ensemble des couches « plonge à l'Est, est dirigé Nord-Sud et repose sur le granite « de Tabes.

« La couche de talc principale peut avoir 3 mètres d'épais- « seur presque pure, divisée en deux bancs égaux par un lit de « talcschistes de $0^{m},30$, le pendage est Est de 60° et la direction « Nord-Sud, la direction exacte est Ouest — 70° Sud avec « plongement Est de 55 à 60°, suivant l'allongement et à partir « du versant du Basquy presque jusque vers la crête, sur une « hauteur de 30 mètres, on a fait une tranchée d'allongement « Nord-Sud de 50 à 60 mètres et 6 à 10 mètres de large. Au « Nord de cette couche est une seconde assise de talc de qualité « analogue, ayant 2 mètres d'épaisseur, mais plus pauvre et

« plus irrégulière qui peut être séparée de la couche principale « par 5 à 6 mètres de talcschistes, les travaux sont peu « étendus sur cette deuxième couche. »

24 juin 1866. — Course de Montferrier, Manzone, Montségur, la Frau.

« Les calcschistes siluriens sont puissants dans le vallon de « Montferrier et persistent avec un plongement Sud régulier « depuis le village même jusqu'au hameau de Lapeyregude (1) ; « sur la rive droite de la vallée ils passent directement au gra- « nite ; sur la rive gauche ils sont remplacés par des schistes « siliceux et pyriteux, par les micaschistes du mont Fourcat et « le granite est refoulé jusqu'à la frontière de la vallée sur les « hauteurs du col de Cadènes.

« Au fond du vallon de Manzone (2) qui est compris entre « les deux vallées de Montferrier et de Montségur on peut voir « le passage direct des calcschistes siluriens qui forment des « crêtes calcaires escarpées au granite de Tabes ; à ce contact « sont seulement au col de la Canalette, quelques petits amas « de schistes luisants contenant par places de petites couches « de 1 mètre à 1^{m}50 de talc blanc exploitable ayant fréquem- « ment une teinte verdâtre qui lui ôte une partie de sa valeur.

« Ce massif de schistes talqueux, qui sépare le granite des « calcaires anciens, a au plus 50 mètres d'épaisseur, il disparaît « fréquemment et se divise en petits amas circonscrits ; dans ce « voisinage le granite contient de fréquentes assises de « pegmatite avec belle tourmaline. En descendant du col vers « Reboule, situé au fond de la vallée de Montségur et passant « par Lartigue et la Canalette on trouve à 200 mètres en « dessous du col et à moitié chemin du bas vallon à la crête le « long du contact du granite et des calcschistes anciens, une

(1) *Lapeyregade,* sur la carte d'état-major révisée en 1890.
(2) *Moulzonne,* de la carte d'état-major ?

« série de petits amas en couche presque continue de schistes « talqueux contenant du talc verdâtre exploitable ; les affleure- « ments ont été labourés par des tranchées sur 50 mètres de « long et 2 à 3 mètres de profondeur ; le tout est éboulé, l'amas « de talc peut avoir de 0m80 à 1 mètre d'épaisseur.

« A 100 mètres plus bas on trouve encore d'autres tranchées « plus profondes ; le talc y est bien visible, les couches « plongent au Nord de 45 à 50°.

« Le toit immédiat est calcaire, très saccharoïde ; au mur est

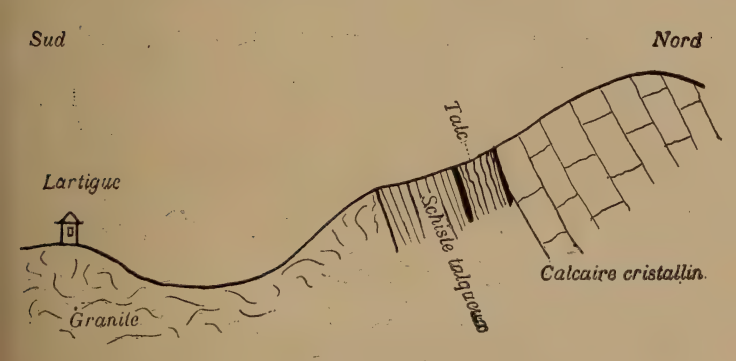


Fig. 3. — Coupe Nord-Sud par Lartigue (Mussy).

« une certaine épaisseur de schistes talqueux et verdâtres qui « est séparée des granites purs du fond du vallon par des peg- « matites à belle tourmaline. La direction générale de la série « des amas de talc est Est-Ouest exactement.

« La Canalette est située sur des schistes noirs bitumineux « et pyriteux ordinaires, plongeant au Nord et reposant sur le « massif granitique de Tabes ».

Dans le manuscrit catalogué sous le n° 199.005 et portant le titre : *Département de l'Ariège. Ressources minérales, mines, minières, carrières, tourbières, eaux minérales* et revêtu du visa de Mussy (Vicdessos, 1er janvier 1868), il est de nouveau question des talcs.

Au folio 450 :

TALCS

« D'assez beaux gisements de talc, blanc ou verdâtre se ren-
« contrent dans la formation des gneiss et micaschistes :

« 1° *Montagne de Fontalbe, Lordat ;*

« 2° *Rabat, quartier de Blancou.*

« On en trouve également dans les schistes anciens du ter-
« rain silurien inférieur aux points suivants :

« 1° *Artounan de Quérigut ;*

« 2° *Quartier de Pailhères, font des hares, canton d'Ax ;*

« 3° *Col d'Axiat à Sabénac ;*

« 4° *Reboule de Montségur ;*

« 5° *La Canalette de Montségur ;*

« 6° *Col de Manzone de Montferrier.* »

Le folio 452 est consacré à la description de la carrière de talc de Lordat.

Cette carrière est assez importante et « ouverte depuis quelques années ».

Le gisement « est compris dans des schistes anciens très
« métamorphiques qui reposent sur le granite de Tabes et sup-
« portent les couches cristallines du calcaire liasique dont sont
« constituées les hautes montagnes de la Frau et du haut
« plateau du pays de Sault ».

Vient ensuite la description du gisement qui répète, sans modification importante, ce qu'on trouve dans le journal de courses cité ci-dessus.

Mussy ajoute que « la carrière est située à près de 2.000 mètres
« au-dessus de la mer, le transport du talc au moulin qui est
« situé à Luzenac, sur le bord de l'Ariège, se fait à dos de
« mulets et est très onéreux. L'exploitation se ralentit depuis
« quelque temps ; dans les bonnes années elle a pu atteindre
« 8 à 10.000 quintaux métriques.

« Le talc de l'Ariège est vendu dans les fabriques de papiers
« et sert au mélange de diverses poudres blanches ».

Le folio 454 est consacré au talc de Montferrier et de Montségur.

« Au fond de la vallée de Manzone et de Montségur est une « bande étroite de schistes talqueux et métamorphiques qui « s'étend régulièrement de l'Est à l'Ouest sur 600 à 700 mètres « à partir du col de Manzone, en descendant vers la métairie « de la Canalette, sur le versant de Montségur ; l'épaisseur de « ces schistes peut être de 50 mètres, ils reposent sur le gra- « nite de Tabes et supportent les assises inférieures cristal- « lisées du calcaire Murchisonien (1).

« .... Dans ces derniers temps on a expédié 200 à 300 quintaux « vendus à Toulouse au prix de 6 fr. 50 les 100 kilogrammes.

« Les travaux de recherches exécutés sur ce gisement sont « les suivants :

« 1° Au col de Manzone, sur le versant de Montferrier, une « tranchée Est-Ouest de 20 mètres de long sur 3 à 4 mètres de « large et 5 mètres de profondeur ;

« 2° A 200 mètres plus bas, sur le versant de Montségur, un « labourage superficiel sur 50 mètres de long et 2 à 3 mètres « de profondeur ;

« 3° A 100 mètres plus bas, en descendant vers la Canalette, « une tranchée de 10 mètres de long sur 6 mètres de profon- « deur ».

A propos des autres gisements de talc, Mussy fait remarquer que « ce talc est toujours compris dans des schistes « verdâtres, très métamorphiques et attenant à des roches « primitives.

« Enfin, il signale des indices plus pauvres de talc : à « Reboule, vallon de Montségur, dans le prolongement du « gisement de Manzone, sur le petit pic qui domine le col con- « duisant du fond du vallon d'Axiat à celui de Sabénac, vallée « de Caussou ».

A la suite de cette série de courses et d'observations, Mussy

(1) Calcaire du silurien supérieur.

publie ses recherches sur les *Roches ophitiques de l'Ariège*, dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, 1868 et en 1869 et 1870 un Mémoire en trois parties dans les *Annales des Mines*. On y trouve un résumé et une synthèse de ce que l'on peut lire dans les manuscrits cités. Je dirai seulement en passant que le premier travail renferme, à côté d'opinions discutables sur le classement des ophites et leur rôle dans la géologie ariégeoise, d'excellentes observations et en particulier une description fidèle des phénomènes de métamorphisme dans les calcaires (que Mussy attribue au silurien supérieur) constituant le toit des couches de talc du Saint-Barthélemy (V. p. 42 du Mémoire sur les Roches ophitiques de l'Ariège).

A partir de cette époque les gisements de talc qui nous occupent sont bien connus et on les trouve cités dans la plupart des travaux de géologie et minéralogie ariégeoises (Leymerie : *Cours de Minéralogie*, 2e édit., t. II, 1868, p. 248. Seignette : *Essai d'études sur le Massif pyrénéen de la Haute-Ariège*. Castres, 1880, etc.).

En 1891, M. Lacroix publie une note assez importante sous le titre suivant : « *Sur les déformations subies par les cristaux de quartz des filons de Pitourles-en-Lordat (Ariège) et sur les minéraux formés par l'action de ces filons sur les calcaires paléozoïques.* » (*Bull. de la Soc. fr. de Minér.*, t. XIV, 1891, p. 307).

Elle débute par une très bonne description du gisement de talc de Trimouns, des roches et des minéraux qui l'accompagnent. J'en ai tiré les plus utiles renseignements et je ne puis mieux faire que d'en conseiller la lecture intégrale à ceux qui s'intéressent à cette question, ne pouvant donner ici qu'un résumé et de brèves citations.

M. Lacroix signale des micaschistes très granulitisés renfermant localement de la *cordiérite* et de la *tourmaline* qui forment les flancs Est du Soularac. Sur ces micaschistes se trouve

un banc de talc au milieu duquel se trouvent des intercalations de *granulite à tourmaline*.

« Les couches talqueuses sont surmontées de calcaires blancs « dolomitiques par place, alternant à leur base avec de minces « lits de talc blanc ou grisâtre, à leur sommet avec des schistes « noirs, ardoisiers, formant seuls les crêtes qui sont au sud du « point 1878 ».

L'auteur signale ensuite trois chantiers : le premier sur le versant est de la montagne regardant Montségur (1) ; le deuxième, sur le col, appelé dans le pays Trimounts ; le troisième enfin, abandonné, en un point nommé Pitourles ; ces deux désignations de lieux n'étant point indiquées sur les cartes d'état-major.

« Le talc exploité est schisteux à fins éléments. A Trimounts, « dans la roche normale, on trouve de petits cubes de pyrite en « général très frais. A Pitourles, la pyrite forme parfois « des filonnets dans le talc et est accompagnée d'*érubescite* (2).

« Dans les lits minces de talc intercalés dans les calcaires de « Trimounts, la pyrite est très abondante, mais presque tou- « jours transformée en oxyde hydraté. »

A Pitourles, dans un calcaire dolomitique blanc, on trouve des filons de quartz à cristaux déformés qui font spécialement l'objet de la note.

Les salbandes de ces filons de quartz sont constitués par de la *trémolite* (3) en fibres atteignant parfois 10 centimètres et dont les propriétés sont celles de la trémolite du Saint-Gothard. Cette trémolite est transformée en talc, en beaucoup de points, et « on peut trouver tous les passages possibles entre la trémo- « lite intacte et les pseudomorphoses complètes. »

Le calcaire, à une petite distance des pseudomorphoses, ren-

(1) Appelé actuellement : *Chantier du Basqui*.

(2) Sulfure double de fer et de cuivre, irisé en surface (Lacroix, *Miner. de la Fr.*, t. II, p. 673).

(3) Amphibole voisine de l'actinote, mais très pauvre en fer sinon complètement dépourvue.

ferme souvent des poches remplies de lames de talc ayant environ 1 centimètre de diamètre. Ce talc est transparent, incolore et entre ses lamelles il renferme souvent de petits prismes grisâtres de trémolite un peu ferrifère.

« Le gisement de Pitourles est intéressant à étudier, à cause « de la netteté avec laquelle on voit la trémolite se développer « dans un calcaire magnésien par voie hydrothermale. La liai- « son de cause à effet existant entre les filons de quartz et de « trémolite est évidente. »

Dans sa *Minéralogie de la France*, t. I, 1893-95, M. Lacroix a donné d'intéressants détails sur les gisements de talc des Pyrénées ariégeoises (p. 450) On trouve aussi des renseignements concernant les minéraux qui l'accompagnent à la page 650 (article *Trémolite-Actinote*) et dans le tome II, à la page 618 (article *Pyrite* — photographies de Pyrite de Pitourless).

En 1893, M. Mettrier, ingénieur des Mines, publie dans le *Bulletin de la Société de Géographie de Toulouse*, un Mémoire d'une certaine étendue (112 pages en 5 articles) portant le titre : « *Description des gîtes minéraux du haut bassin de la Garonne* ». A propos des carrières de l'Ariège, il consacre au talc les lignes suivantes (pp. 418-419).

Terrain primitif. « On exploite activement, depuis cinq ans, « dans la commune de Vernaux, sur le penchant est des Monts « Saint-Barthélemy, dans la haute vallée du ruisseau d'Axiat, « une couche Nord Sud très puissante de talcschistes interstra- « tifiée entre les micaschistes et les schistes quartzeux cambriens.

« L'abatage a eu lieu aux deux carrières à ciel ouvert d'Our- « lés (1550^{m}) et surtout de Trimounts (1850^{m}) au sud du col « de la Peyre. Les talcschistes sont mêlés par places de cal- « caires rugueux ; au col de Trimounts, ils sont moulés autour « de blocs de pegmatite qui paraissent s'être détachés des som- « mets voisins et être tombés dans la couche talqueuse en voie « de formation, il en est résulté une action métamorphique du

« talc sur la roche éruptive dont les fragments sont partielle-
« ment transformés en protogine La couche calcarotalqueuse
« mesure une épaisseur d'environ 70 mètres à chacune des
« carrières qui sont distantes horizontalement de 1550 mètres,
« vers le milieu de cet intervalle elle atteint même une puis-
« sance de 300 mètres. Elle se prolonge au Nord en s'incurvant
« vers l'Ouest, de manière à traverser les hautes vallées de
« Montségur et de Montferrier, et décrivant ainsi un arc de
« cercle qui limite le micaschiste du Saint-Barthélemy; vers le
« Sud-Est elle disparait au nord de Caussou.

« Aux carrières citées plus haut, le talc est tantôt blanc, tan-
« tôt noirâtre ou verdâtre, d'apparence pierreuse ou d'apparence
« marneuse; l'extraction se fait par gradins en déversant les
« terres du côté du ruisseau. Le talc est transporté par char-
« rettes aux moulins de Luzenac où il est très finement broyé ;
« son prix moyen sur wagon est de 40 à 45 francs la tonne, et
« il est très employé à Manchester pour la préparation des cotons.

« D'autres gisements inexploités existent à Mijanès, dans les
« montagnes d'Artounan, aux environs de Monferrier, à Rabat
« au quartier de Blancou et à Ustou, dans les montagnes d'An-
« cize et de Cournajou.

« Comme celui de Vernaux, ils paraissent formés de talcs-
« chistes associés à des cipolins grumeleux et constituant le
« faciès le plus récent du terrain primitif. »

En 1901, J. de l'Estoile *(Assoc. franç. pour l'avanc. des Sc., 31e session, 2e partie*, p. 1132), à propos de la description de quelque mines de l'Ariège, consacre quelques lignes au talc du Saint-Barthélemy.

Enfin, en 1906, Carez *(Géologie des Pyrénées françaises, fasc. IV, feuilles de l'Hospitalet, Foix et Pamiers)* donne de très bons renseignements bibliographiques et résume les travaux antérieurs principalement dans le paragraphe consacré aux « Roches diverses et minéraux » (p. 2450) et dans le Chapitre IX « Matériaux utiles et divers » (p. 2471).

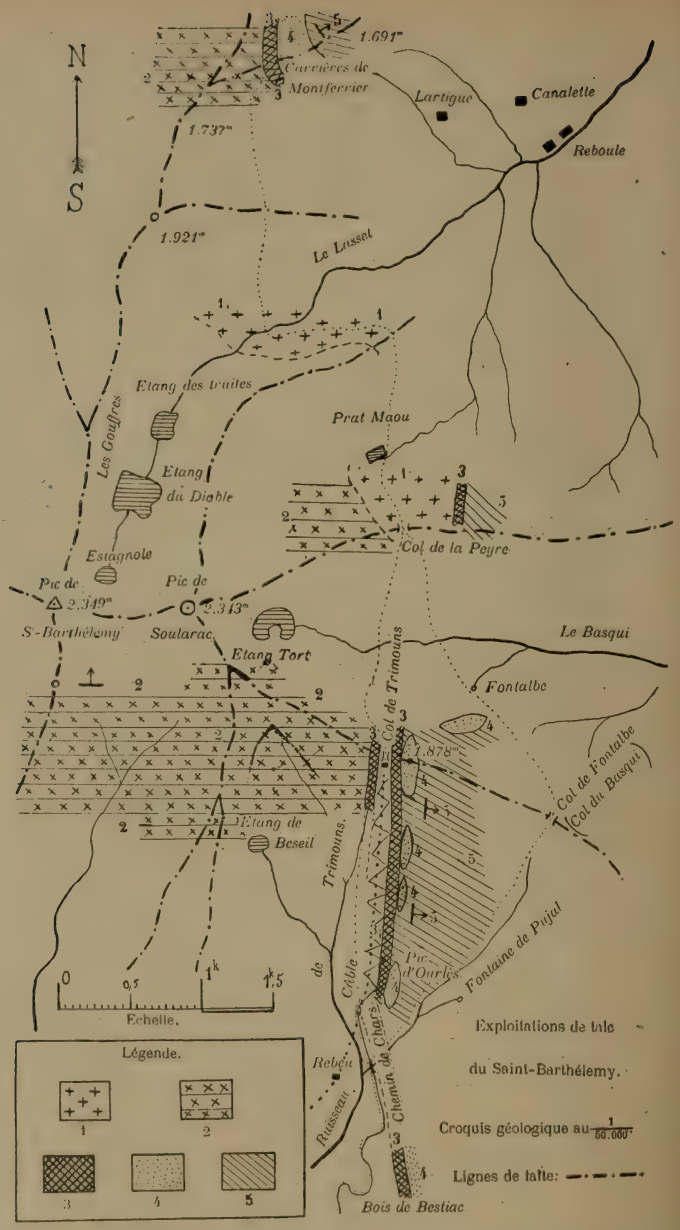


FIG. 4. — 1. Granite ou granulite.
2. Gneiss, schistes cristallins injectés de quartz et de granulite.
3. Talc.
4. Calcaires dolomitiques au contact du talc.
5. Schistes siluriens.

En terminant cet aperçu historique, je crois utile d'ajouter quelques mots à propos des divers noms de lieux déjà cités ou que j'aurai l'occasion d'employer. Ils figurent à peu près tous sur le croquis géologique ci-contre (fig. 4) exécuté d'après l'agrandissement au $\frac{1}{50,000}$ de la carte d'état-major.

M. Lacroix fait justement remarquer dans sa note (V. ci-dessus) que les désignations *Pitourles* et *Trimounts* ne figurent pas sur la carte d'état-major. On ne les trouve pas, en effet, sur les anciens tirages, mais les éditions récentes. postérieures à la revision de 1890, portent *Carrière de Talc de Trimounts* et *Carrière de Pic d'Ourlés.*

MM. Maillet et Zwiling ont bien voulu, sur ma demande, consulter le cadastre de la commune de Vernaux (car les exploitations sont sur le territoire de Vernaux et non sur celui de Lordat), et me communiquer obligeamment les renseignements suivants.

Ce cadastre, dressé en 1829, porte l'indication *Tremouns* (trois monts) d'où *Trimouns* et *Trimounts* comme variantes.

Il porte également le nom *Pitourrés* d'où sont venus *Pitourlés*, *Pitourless* (Lacroix), *pic d'Ourlés.*

Le col sans nom à l'est de Trimouns doit s'appeler *col de Fontalbe* (*col du Basquy* dans Mussy, cité plus haut). Situé environ 100 mètres plus bas que le col de Trimouns, les voyageurs venant de Lordat ou de Bestiac et se rendant au Basqui ou à Montségur le franchissaient de préférence, et l'on y trouve encore un bon sentier qui passe à Fontalbe, traverse les pâturages voisins et gagne le col de la Peyre.

Le *col de Manzone* (Mussy) ne figure pas sur la carte d'état major, mais le bois qui s'étend au Nord sur les pentes voisines est désigné sous le nom de *Bois de Moulzonne.* Actuellement, les gens du pays désignent les exploitations de talc qui existent en ce point sous le nom de *Carrières de Montferrier.*

Le *col de la Canalette* n'existe pas davantage, mais on a marqué *Canalette*, *Lartigue* et *Reboule* qui sont trois métairies

à l'Est des carrières de Monferrier en descendant vers le vallon du Lasset, en amont de Montségur.

Etat actuel des exploitations.

TRIMOUNS

Les gisements de talc de Trimouns donnent lieu à une exploitation active. Celle-ci, vu l'altitude des carrières (entre 1500 à 1850^{m} environ), n'est possible que durant l'été, c'est-à-dire de mai à octobre en général. Rarement on peut commencer plus tôt les travaux et les interrompre plus tard.

Le transport à dos de mulets ou par chars à bœufs le long des interminables lacets du chemin de Bestiac était lent et onéreux. On lui a substitué avantageusement le transport par câble, qui fonctionne depuis 1900 d'une façon normale. Le câble, construit en fil d'acier et soutenu par de nombreux pylones, part de la carrière n° 1 (1800^{m} d'altitude environ) et aboutit d'abord au relai des « Prats de Rebeu » (1500^{m} environ) sur la rive droite du ruisseau qui descend de Trimouns et un peu en aval de son confluent avec le ruisseau qui vient du ravin situé plus à l'Est et descend du col de Fontalbe. Il franchit ensuite le grand vallon de formation glaciaire, qui se dirige vers Axiat et que suit le ruisseau de Trimouns, après avoir tourné à l'Ouest, passe la crête calcaire du pic Calmont (1300^{m}), où se trouve un poste de surveillance, et d'une seule traite aboutit à l'usine de Luzenac (600^{m}), après avoir traversé l'Ariège. Les frais de premier établissement ont été élevés, mais désormais les bennes de talc pendues au câble l'entraînent automatiquement et franchissent les 7 kil. 5 qui séparent Trimouns de Luzenac en 1 h. 1/4 ou 1 h. 1/2.

L'extraction a pris une extension considérable ; les chantiers du Basqui (versant nord de Trimouns), les carrières 1, 2, 3, du pic d'Ourlés (Pitourrés ou Pitourlés) occupent plusieurs centaines d'ouvriers (leur nombre a parfois dépassé 700) pen-

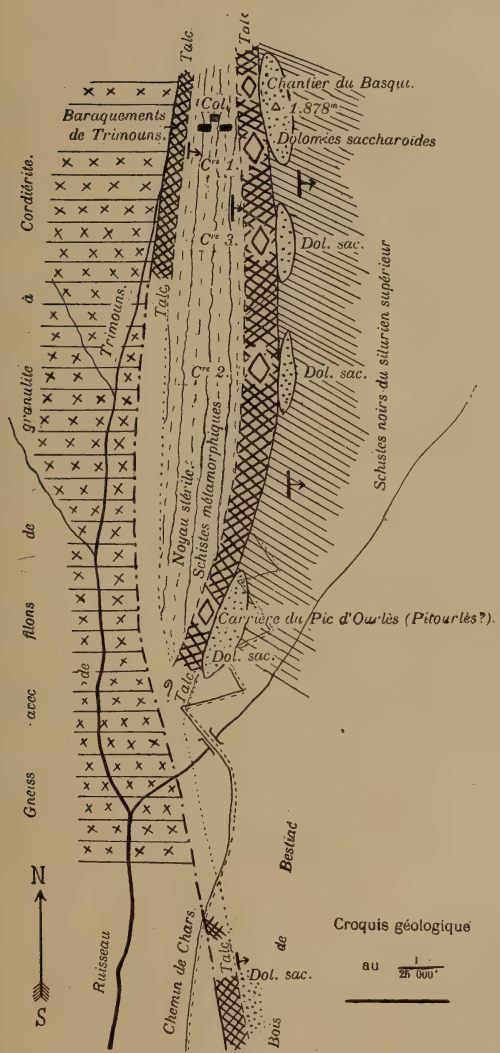


FIG. 5. — Gisement de talc de Trimouns.

dant la belle saison. Les travailleurs sont logés dans de grands baraquements bien aménagés, deux cantines sont chargées du soin de préparer les repas : ceux-ci sont distribués avec un ordre et une régularité militaires. Les vivres sont transportés le plus souvent de Luzenac par le câble, les bennes de talc faisant remonter les petits tonneaux de vin, les chargements de pain, de viande ou de légumes.

Le croquis ci-contre (fig. 5), dessiné d'après les notes prises sur le terrain et d'après la carte d'état-major, permet de se rendre compte de la disposition et de l'allure des bandes talqueuses et de leurs rapports avec les terrains avoisinants.

Les deux bandes de talc sont séparées par un noyau stérile. Les carrières sont ouvertes sur la bande orientale. La bande occidentale, moins importante et marquée seulement par des affleurements ou des fouilles peu profondes, suit presque le thalweg du ruisseau de Trimouns. Elle paraît se réunir à la précédente à la hauteur du pic d'Ourlés. Une tranchée creusée récemment (septembre 1908) a permis de retrouver des bancs de talc assez riches au-dessus du chemin de chars dans le bois de Bestiac. Ce talc se trouve placé entre des schistes stériles froissés, à patine ferrugineuse et des calcaires dolomitiques.

Je pense que c'est à ce prolongement méridional de la bande de Trimouns que Mussy fait allusion quand il parle « d'in-» dices de talc sur le petit pic qui domine le col conduisant du » fond du vallon d'Axiat à celui de Sabénac, vallée de Caus-» sou » (V. ci-dessus).

MONTFERRIER

Aux carrières de Montferrier, il y a un regain d'activité depuis quelque temps : une centaine d'ouvriers m'ont paru employés aux travaux. Les bancs dirigés à peu près Nord-Sud sont exploités sur le col (1.600 mètres d'altitude environ) désigné par Mussy sous les noms de *Col de Manzone* ou de la *Canalette*. D'autres tranchées s'ouvrent plus bas dans le

vallon qui descend au Nord, entre Montségur et Montferrier. L'usine de séchage et broyage du talc est dans ce dernier village et elle est reliée par un câble métallique aux divers chantiers.

L'extraction présente plus de difficultés qu'à Trimouns, le banc de talc pur étant beaucoup plus étroit et resserré entre des couches stériles puissantes qui exigent un déblai considérable. Un excavateur à vapeur, installé depuis quelque temps, facilite beaucoup le travail de décapage.

Les petits affleurements de talc du vallon de Canalette ne sont l'objet d'aucune exploitation. Ne les ayant pas visités, je ne fais que les citer d'après Mussy et des renseignements oraux que l'on m'a donnés.

Aucun travail n'est fait également sur le banc voisin du col de La Peyre que j'ai marqué sur ma carte (fig. 4). Ce dernier est placé entre un pointement granulitique important et les schistes noirs du silurien supérieur.

Conditions géologiques des gisements.

Le talc est un silicate de magnésie hydraté qui correspond à peu près à la formule $H^2Mg^3Si^4O^{12}$. On trouvera l'ensemble de ses propriétés dans les traités de minéralogie, en particulier dans la *Minéralogie de la France* (t. I, p. 448) de M. Lacroix.

Il se présente à Trimouns soit en masses compactes assez dures pour qu'on puisse les scier en plaquettes ou en baguettes (crayons de stéatite pour les usines métallurgiques), soit en feuillets schisteux tantôt d'un blanc pur ou faiblement rosé, tantôt verdâtres ou noirâtres. Sous cette dernière forme, arraché facilement à la pioche ou à la houe, il est séché, broyé et vendu en poudre. On trouve fréquemment des cristaux de *pyrite* dans la masse. Je possède deux *cubes* de près d'un centimètre d'arête provenant de Trimouns; un *octaèdre* un peu déformé ayant près de 3 centimètres d'axe : il m'a été donné par un contremaître des carrières de Monferrier, et enfin j'ai

recueilli moi-même des fragments de *dodécaèdres pentagonaux* à la surface des bancs de talc voisins du col de La Peyre. M. Lacroix en a décrit et reproduit de superbes échantillons provenant de la carrière du pic d'Ourlés (1).

La coupe ci-dessous (fig. 6) montre les rapports des bancs de talc avec les roches voisines.

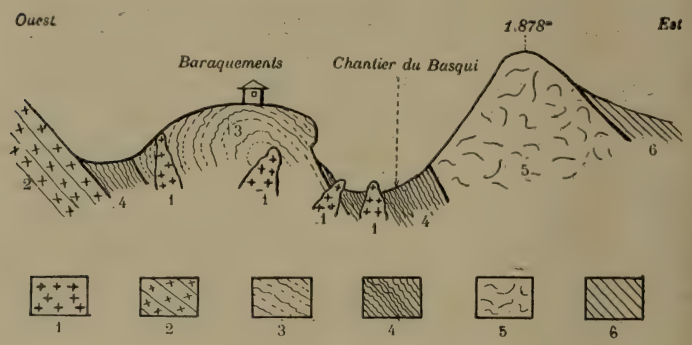


Fig. 6. — Coupe de l'ouest à l'est par le col de Trimouns.
1. Pointements de granulite ;
2. Gneiss des flancs du Soularac, lardés de filons de quartz et de granulite ;
3. Schistes métamorphiques ayant par places l'aspect de gneiss ou de micaschistes ;
4. Talc ;
5. Calcaire saccharoïde dolomitique ;
6. Schistes siluriens.

Les bancs de talc, souvent froissés, se trouvent placés sur la bordure ouest d'un synclinal orienté Nord-Sud et où l'on peut très bien reconnaître les *schistes noirs du silurien supérieur* (entre Trimouns et le col de Fontalbe) et plus loin, vers l'Est, les *calcaires dévoniens*. Ils sont englobés dans la bande métamorphique comprise entre les gneiss granulitisés qui forment les pentes sud et est du pic de Soularac et les couches siluriennes. Cette zone est fort intéressante à étudier dans sa complexité. Les bancs ont le sens général de plongement vers l'Est indiqué sur les cartes (fig. 4 et 5) et la coupe (fig. 6), mais présentent des contournements. Ils esquissent même un

(1) *Minér. de la France*, t. II, p. 618.

minuscule anticlinal. visible aux baraquements du col qui, se continuant vers le Sud, forme le *noyau stérile* séparant les deux bandes talqueuses. Dans ce noyau stérile on trouve des filonnets de quartz et de granulite; les schistes sont tantôt simplement durcis et silicifiés, tantôt transformés en micaschistes ou gneiss : l'action du métamorphisme granulitique n'y est pas douteuse.

Sur les parties avoisinant les bancs de talc les feuillets schisteux s'imprègnent de stéatite formant à leur surface un enduit satiné, onctueux au toucher. On passe ainsi par cette transition d'un micaschiste au talc pur. Ce dernier forme des amas irréguliers tantôt très épais, tantôt beaucoup plus minces. De loin en loin apparaissent des pointements granulitiques (chevaux stériles des ouvriers). Je ne crois pas avec M. Mettrier que ce soient des « *blocs de pegmatite détachés des sommets voisins* ». Ils ressemblent trop aux filons granulitiques qui lardent en tous sens le massif du Saint-Barthélemy et ils paraissent s'enraciner profondément. On est obligé de les faire sauter à la dynamite pour s'en débarrasser. Grâce à ces coups de mine, j'ai pu voir l'intérieur de ces roches stériles et le schéma suivant (fig. 7) résume ce qu'il m'a été donné d'observer à ce sujet.

L'extérieur présente un revêtement d'ordinaire verdâtre, feuilleté, tendre et onctueux d'abord (peau de talc), puis plus dur par augmentation de la teneur en silice. Si l'on observe en allant de la périphérie vers le centre, le quartz devient bientôt plus abondant et forme des masses cristallines bien visibles.

A l'intérieur de cette première couche qui peut atteindre quelques centimètres d'épaisseur, apparaît la granulite à pâte souvent vert pâle (chlorite?) extrêmement riche en *tourmaline noire*. Les cristaux de tourmaline sont si gros et si abondants que la roche en est comme *truffée*, si j'ose me permettre cette comparaison.

Enfin, la zone centrale est beaucoup plus claire, parfois uniquement formée de quartz.

Les feldspaths et les micas blancs sont en grands cristaux; on y voit encore quelques tourmalines, et plus rarement (mais j'en ai vu et recueilli des échantillons) de la *pyrite*. Tout ceci a bien l'allure filonienne et paraît d'origine profonde. L'auréole

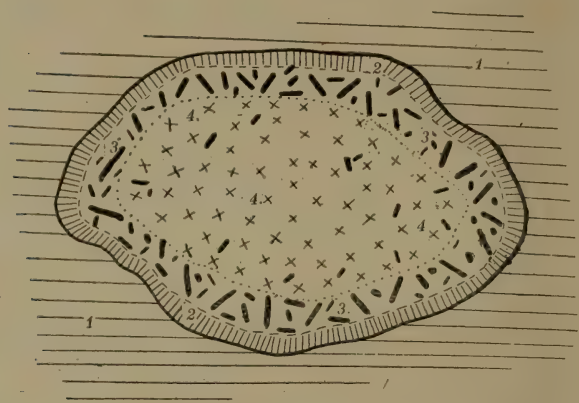


Fig. 7. — Coupe d'un rocher stérile pointant au milieu du talc :
1. Talc.
2. Zone de revêtement, partie talqueuse, partie quartzeuse.
3. Zone des tourmalines noires.
4. Granulite (ou pegmatite) de la zone centrale avec quelques cristaux de tourmaline noire et parfois de pyrite.

tourmalinifère et la zone superficielle me paraissent être particulièrement intéressantes.

Il m'a été donné, d'ailleurs, d'observer des phénomènes très analogues dans les carrières de Montferrier. Là même, au milieu des schistes métamorphiques pauvres en talc qui accompagnent le banc riche, j'ai pu voir dans des tranchées profondes des filons importants de granulite à tourmaline qui ne ressemblent en rien à des blocs éboulés. Mussy les avait déjà signalés (V. ci-dessus course du 24 juin 1866) et les travaux exécutés depuis montrent l'exactitude de son observation.

Le toit des couches de talc est formé quelquefois par des schistes assez durs, d'aspect ardoisier, plus souvent par des calcaires dolomitiques jaunâtres et rugueux en surface, se pré-

sentant non en strates continues, mais plutôt en lentilles irrégulières (V. fig. 4 et 5) dans la bande orientale de Trimouns. Tels se présentent les îlots dolomitiques s'alignant en chapelet depuis la côte 1878, qui domine à l'Est le col de Trimouns jusqu'au pic d'Ourlés. Dans le bois de Bestiac, où l'on a pratiqué de nouvelles fouilles, le talc se présente également avec un chapeau dolomitique.

A la carrière de Montferrier il en est de même et la masse de dolomie, qui plonge vers le Nord-Est, est fort important (Voir la coupe ci-dessous fig. 8).

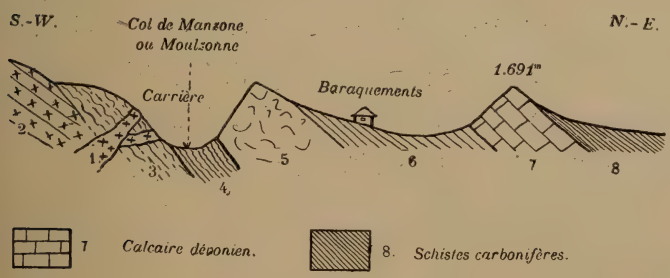


Fig. 8. — Coupe S-W—N-E par la carrière de talc de Montferrier.
1, 2, 3, 4, 5, 6. Même signification que dans la fig. 6 ci-dessus.
7. Calcaires dévoniens.
8. Schistes carbonifères.

Les dolomies sont souvent d'un blanc pur et saccharoïdes. Très fissurées elles renferment des filonnets de quartz, de trémolite, de talc lamellaire et nacré déjà signalés par Mussy (1), puis décrits avec soin par M. Lacroix au pic d'Ourlés, et que l'on peut voir à Trimouns ou à Montferrier au contact des couches exploitées.

Age des gisements.

En lisant l'historique qui précède, on a pu se rendre compte des avis divers émis à cet égard.

(1) B. S. G. F. série 2e, t. 26, 1868, p. 42.

François (1841) rapporte les schistes talqueux aux *terrains de transition.*

Mussy (1866, *Journal de courses manuscrit*) se contente d'indiquer très fidèlement ce qu'il a vu sur le terrain : les gisements de talc sont *entre le granite* (gneiss) *du Saint-Barthélemy et les calcaires et schistes siluriens.*

En 1868 (*Ressources minérales, mines, minières, carrières, tourbières, eaux minérales du département de l'Ariège.* Manuscrit), il les range dans la *formation des gneiss et des micaschistes* (Fontalbe, Lordat) ou *des schistes anciens très métamorphiques du Silurien inférieur* (Montferrier, Reboule, Canalette, col d'Axiat à Sabénac) attribuant les dolomies de Montferrier aux assises inférieures cristallisées du *calcaire murchisonien* (1). Il exprime la même opinion dans son Mémoire sur les *Roches ophitiques de l'Ariège* (B. S. G. F., 1868, p. 42)

En 1869-70, dans les *Annales des mines* (*Ressources minérales de l'Ariège*), il place le talc de Lordat (Trimouns) dans les *micaschistes* et celui de Montferrier et Montségur dans les *Schistes siluriens.*

M. Lacroix (1891, *loc. cit.*) dit que les couches talqueuses lui semblent correspondre à la partie supérieure des *schistes cristallins*, les calcaires constituant la base du paléozoïque.

M. Mettrier (1893, *loc. cit.*) considère les talcschistes du Saint-Barthélemy comme interstratifiés entre les *micaschistes* et les *schistes quartzeux cambriens ;* ce serait donc du *Précambrien.*

M. Roussel (*Etude stratigraphique des Pyrénées. Bull. serv. de la Carte géol. de Fr.*, t. V. 1893-94) à propos de la description du Primaire, place les schistes talqueux dans le *silurien inférieur.*

M. Léon Bertrand (communication orale), qui fait depuis longtemps des courses pour le service de la Carte géologique

(1) Silurien supérieur.

dans la partie orientale des Pyrénées, rattache l'ensemble des couches à talc au *silurien supérieur*. Ce que j'ai observé sur le terrain, me paraît conforme à cette opinion.

On vient de le voir, Mussy admettait ce dernier âge pour les dolomies des carrières de Montferrier et il n'est pas douteux pour les schistes qui les recouvrent immédiatement et sur lesquels sont établis les baraquements. Il cite aussi (dans son manuscrit) à Canalette les *schistes noirs, bitumineux et pyriteux* (facies le plus constant et le plus typique du silurien supérieur dans les Pyrénées), « reposant sur le granite de Tabes. »

Or, en remontant vers le col où sont les carrières, à Lartigue, près de Canalette, *ce sont les schistes talqueux qui prennent la place des schistes bitumeux et s'intercalent entre le granite et les calcaires cristallins du silurien supérieur* (V. plus haut la coupe fig. 3).

Au col de la Peyre, le talc est placé entre la granulite et des schistes noirs plongeant vers l'Est et dont les bancs se prolongent vers le Sud, c'est-à-dire vers Fontalbe et Trimouns.

Autour de Fontalbe on voit apparaître les lentilles dolomitiques et au col même de Fontalbe le facies noir et bitumineux des schistes les fait attribuer sans hésitation au *silurien supérieur*.

Si l'on remonte alors vers Trimouns, on voit les schistes devenir graduellement plus durs et prendre l'aspect d'ardoises grossières en conservant toujours leur couleur très foncée. C'est ainsi qu'ils se présentent au contact des dolomies et du talc sans discontinuité dans la stratification et le plongement.

Conclusions.

D'après ce qui précède et étant donné :

L'homogénéité dans l'allure générale des couches simplement froissées ou contournées mécaniquement;

Leur continuité avec des sédiments d'âge connu;

La patine ferrugineuse des schistes stériles;

La présence de cristaux de pyrite dans le talc comme dans les schistes bitumineux de la partie supérieure du silurien ; je crois que l'on peut formuler les conclusions suivantes :

Les gisements de talc du massif du Saint-Barthélemy appartiennent à une série schisto-calcaire du silurien supérieur.

Ils sont situés dans une zone métamorphique formant auréole autour des schistes cristallins.

Dans cette zone s'est faite plus particulièrement la localisation et la concentration de la magnésie qui devait accompagner les venues granulitiques.

NOTES MYRIOPODOLOGIQUES

Par H. Ribaut.

IV

Heterozonium pyrenaeum n. sp.

Corps allongé, cinq à six fois plus long que large, peu aplati (comme *Polyz. germanicum*). Jaune, marbré de brun.

Trois ocelles de chaque côté de la tête, en ligne droite, la médiane plus rapprochée de l'antérieure que de la postérieure. Deux poils entre les deux ocelles antérieures.

Face supérieure des segments à bords latéraux presque droits, assez convergents en avant, couverte de longues strioles longitudinales. Au niveau du pore un sillon transversal vague, interrompu sur le tiers médian. Angles postérieurs arrondis, ceux des cinq ou six segments qui précèdent le préanal un peu prolongés en arrière. Bords latéraux et postérieur des segments munis de poils espacés et très courts.

Pores répugnatoires situés à une faible distance du bord externe des segments, sur la partie externe déclive d'une petite élévation de la surface. Sur le tiers antérieur, ils sont à peine plus rapprochés du bord postérieur du segment que de la suture transverse; dans la partie moyenne et postérieure, ils sont à peu près deux fois plus rapprochés du bord postérieur que de la suture. Le premier pore, celui du cinquième segment, est situé en avant de la suture.

Premier segment ne recouvrant que faiblement la tête (jusqu'au niveau de l'ocelle intermédiaire). Sa largeur égale seulement le double de la longueur de la tête.

Segment anal extrêmement réduit, entièrement caché en dessus par le segment préanal, en dessous par les valves anales dans sa partie médiane postérieure. Il porte 4 + 4 poils dont les postérieurs sont plus développés. Le segment préanal est bien développé et tronqué à sa partie postérieure. La partie qui n'est pas duplicaturée en dessous est un peu affaissée par rapport au reste de la surface supérieure du segment.

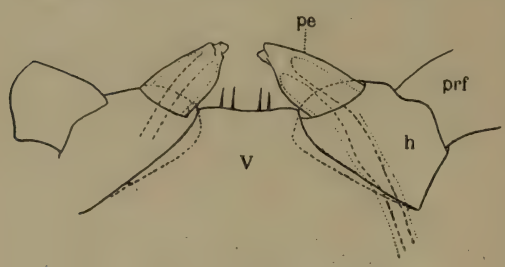


Fig. 1. — *Heterozonium pyrenaeum*. Penis.

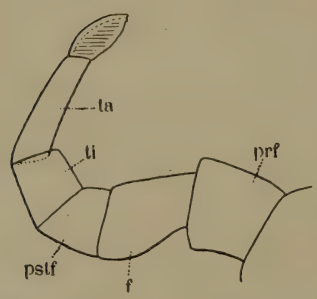


Fig. 2. — *Heterozonium pyrenaeum*. Patte de la 2me paire.

Parties inférieures des pleurotergites de la largeur de l'espace qui sépare leurs bords internes.

Sternites tronqués rectilignement à l'avant. Les hanches sont séparées entre elles par un espace qui égale à peu près la longueur de leur bord interne comptée de l'insertion à l'ouverture du sac coxal.

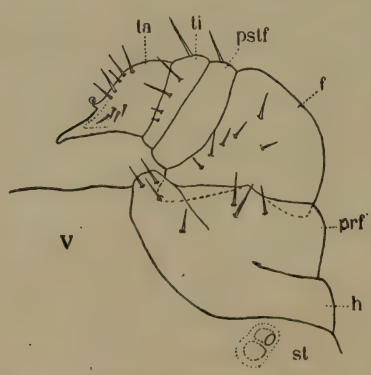


Fig. 3. — *Heterozonium pyrenaeum* Gonopode antérieur, face antérieure.

Trois segments apodes à la partie postérieure du corps.

Nombres maxima observés : segments, ♂ 33, ♀ 36 ; paires de pattes, ♂ 53, ♀ 62 ; longueur, 10mm ; largeur, 1mm,6.

Chez le ♂, l'ongle des trois premières paires de pattes est fortement aplati, foliacé, finement strié sur toute sa longueur.

Pénis situés dans les hanches de la deuxième paire.

Gonopodes antérieurs formés de six articles : une hanche et un préfémur séparés seulement sur la partie externe de leur face antérieure, un fémur, un postfémur, un tibia et un tarse. L'ensemble de la patte est recourbé en crochet vers l'intérieur. La partie interne commune à la hanche et au préfémur est prolongée du côté du sternite en une lamelle munie de quelques poils courts à son extrémité interne. Le tarse est terminé par une pointe assez longue, légèrement recourbée en bec d'oiseau ; Au pied de la pointe, sur le bord externe se trouve une petite dent aiguë. La face antérieure du tarse est convexe et garnie d'une rangée de poils sur le bord externe et d'un groupe de quatre poils courts au milieu vers la base de la pointe. La face postérieure est concave et garnie de poils espacés sur toute sa

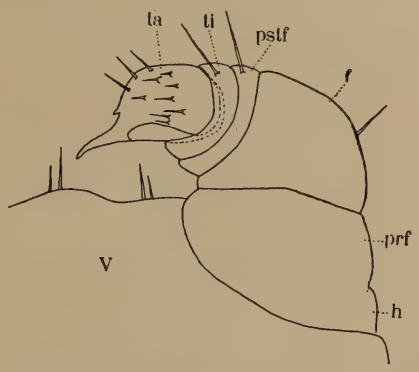


Fig. 4. — *Heterozonium pyrenaeum.* Gonopode antérieur, face postérieure.

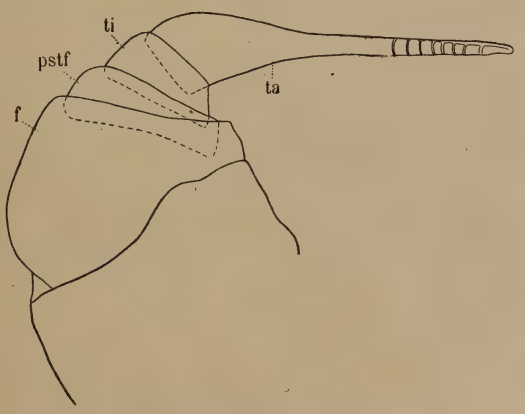


Fig. 5. — *Heterozonium pyrenaeum.* Gonopode postérieur.

surface, sauf sur la pointe. Le bord interne est lamellaire et largement réfléchi vers l'arrière.

Les gonopodes postérieurs ont l'aspect général habituel. Le tiers distal est muni en dedans de huit crêtes transversales peu élevées.

Les gonopodes existent chez les mâles de 20 segments.

Saint-Béat, Luchon (Haute-Garonne); dans les forêts de sapins. J'ai trouvé les deux sexes accouplés le 10 octobre.

Heterozonium latum n. sp.

Corps remarquablement élargi, seulement deux fois et demie plus long que large, très aplati. Jaune marbré de brun, de coloration générale plus foncée que l'espèce précédente.

Trois ocelles de chaque côté de la tête, également espacées, aussi serrées les unes contre les autres que chez *Polyz. germanicum*.

Face supérieure des segments à bords latéraux presque droits, à peine convergents en avant, sauf sur la partie antérieure du corps. Sur toute la largeur des métazonites existent deux sillons transversaux vagues se rejoignant au niveau des pores. Angles postérieurs arrondis, un peu prolongés en arrière dans la partie postérieure du corps. Pubescence des bords latéraux et postérieur plus accentuée que chez l'espèce précédente. Surface lisse mais inégale.

Pores répugnatoires disposés comme chez *H. pyrenaeum*.

Premier segment recouvrant largement la tête, son bord antérieur s'avance de manière à couvrir presque complètement l'insertion des antennes. Sa largeur est égale au quadruple de la longueur de la tête.

Segments anal et préanal comme chez *H. pyrenaeum*.

Parties inférieures des pleurotergites deux fois plus larges que l'espace qui sépare leurs bords internes.

Sternites tronqués rectilignement à l'avant. Les hanches sont séparées entre elles par un espace qui est deux fois plus grand que la longueur de leur bord interne.

Deux segments apodes, à la partie postérieure du corps.

Nombres maxima observés : segments, 25 ; paires de pattes, 34 ; longueur, 5^{mm} ; largeur, 2^{mm}.

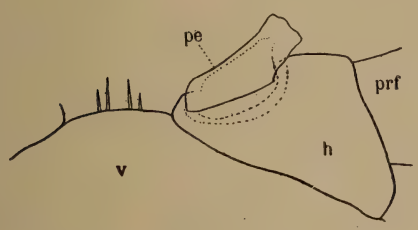


Fig. 6. — *Heterozonium latum*. Penis.

Fig. 7. — *Heterozonium latum*. Tarse et ongle de la 2me paire.

Chez le mâle, l'ongle des trois premières paires de pattes est foliacé et striolé.

Pénis situés dans les hanches de la deuxième paire.

Gonopodes antérieurs formés de six articles dont la séparation n'est visible pour certains d'entre eux que sur la face antérieure : une hanche et un préfémur séparés seulement sur la partie externe de leur face antérieure, un fémur, un postfémur, un tibia et un tarse. Sur la face postérieure, la hanche et le préfémur, d'une part, le fémur, le postfémur et le tibia, d'autre part, sont confondus. Le prolongement *pr* de la partie interne commune à la hanche et au préfémur est de même forme et de même importance que chez *H. pyrenaeum*, mais elle ne porte pas de poils à son extrémité interne. Le tarse se termine par

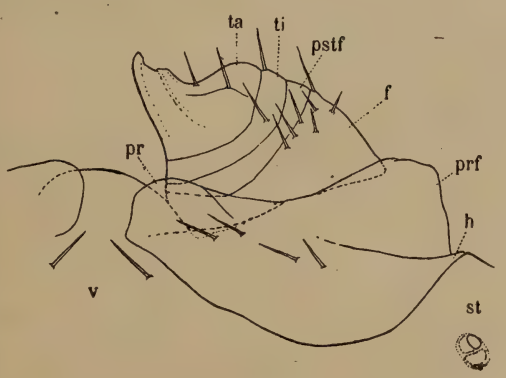


Fig. 8.— *Heterozonium latum*. Gonopode antérieur, face antérieure.

une courte pointe tantôt tronquée, tantôt aiguë. Sa face postérieure est concave, surtout à la base, qui forme godet. Sur les deux tiers distals on remarque un fort bourrelet interne qui se prolonge dans la pointe, puis, en allant vers le bord externe, une rainure profonde se rétrécissant vers l'extrémité, enfin une partie saillante occupant la moitié externe de la face, également creusée d'une rainure, celle ci peu profonde, débouchant sur le bord externe à une faible distance de la pointe ; les bords de cette rainure sont garnis de poils assez développés.

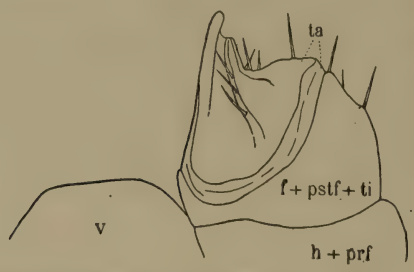


Fig. 9.— *Heterozonium latum*. Gonopode antérieur, face postérieure.

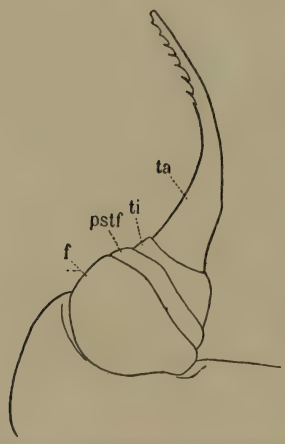


Fig. 10.— *Heterozonium latum*. Gonopode postérieur.

Tarse des gonopodes postérieurs garni sur les deux cinquièmes distals de sa concavité de sept à huit dents longues et aiguës (elles représentent peut-être des crêtes vues de profil).

Les gonopodes existent chez les mâles de 19 segments.

Saint-Béat (Haute Garonne) ; dans les forêts de sapins et dans le fond de la vallée.

C'est un jeune de cette espèce que M. Brölemann a récolté à Ustarrila (Basses-Pyrénées) et qu'il a rattaché à *Platyzonium Getschmanni* Karsch (3). Le dessin de cet individu, publié en même temps que l'indication du lieu de sa capture, présente une légère inexactitude provenant, sans doute, de ce qu'il a été

BRIT. MUS. 1 MAR 22 NAT. HIST.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *Quai de Tounis, 106, Toulouse.*

SOMMAIRE

H. W. BRÖLEMANN. — La haute vallée de la Neste (Myriapodes) 57

M. DUFAUT. — Le Loriot 68

M. MENGAUD. — Les gisements du talc du massif du Saint-Barthélemy (Ariège) 71

H. RIBAUT. — Notes Myriopodologiques 99

1 MAR 22
NAT. HIST.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME QUARANTE-UN. — 1908

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 4

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1908
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, revendront de droit à la ville de Toulouse.

fait par transparence. Les deux derniers segments représentés dans la figure ne correspondent en réalité qu'à un seul et la ligne qui les sépare représente le bord postérieur de la partie inférieure duplicaturée vu à travers la partie dorsale du segment ; elle aurait dû être dessinée en pointillé.

Il est possible que notre espèce soit identique à celle provenant des montagnes de l'Asturie et nommée par Karsch *Cryptodesmus Getschmanni* (**1**), puis *Platyzonium Getschmanni* par Cook qui en a donné un supplément de description (**2**). Mais j'estime que ces dénominations doivent tomber dans les *nomina nuda* par suite de l'insuffisance complète des descriptions de Karsch et de Cook.

H. pyrenaeum et *H. latum* vivent côte à côte aux environs de Saint-Béat. C'est un cas de vie en commun qui paraît assez rare pour deux espèces d'un même genre de Polyzonide puisque le Dr Verhoeff l'a observé seulement pour *Polyz. germanicum* et *Polyz. eburneum* (**6**).

H. Pyrenaeum semble être une espèce particulière à la région orientale des Pyrénées, car M. Brölemann ne l'a jamais rencontré dans les nombreusse chasses qu'il a faites dans la région occidentale de la chaîne où il a fréquemment trouvé *H. latum*.

⁂

Si l'on compare les descriptions de ces deux espèces avec la diagnose donnée par le Dr Verhoeff de la tribu des *Heterozoniini* (**5**), on sera certainement frappé par leur défaut de concordance.

Voici, du reste, la traduction de cette diagnose opposée à celle des *Polyzoniini* :

Segment anal petit, sa face dorsale moins longue que celle du segment précédent. — Ocelles rapprochées les unes des autres. — Pores répugnatoires situés près de la suture transverse. — Canaux déférents, ainsi que les pénis, situés derrière les hanches de la deuxième paire. — Chez le ♂, des ongles simples aux pattes 1 à 3 ou 4..... *Polyzoniini*

Segment anal grand, sa face dorsale deux fois plus longue que celle du segment précédent - Ocelles nettement séparées les unes des autres. — Pores répugnatoires situés loin de la suture. — Les canaux déférents traversent les hanches de la deuxième paire et, par suite, les pénis sont situés dans les hanches — Chez le ♂, des ongles aplatis et élargis aux pattes 1 à 3 ou 4..... *Heterozoniini.*

Chez les *Heterozoniini*, le premier caractère, relatif aux segments anal et préanal, est juste l'inverse de celui qui se rencontre chez mes deux espèces de *Heterozonium*. Quoique je n'aie pas eu l'occasion d'examiner *Heter. carnioliense* Verh. ou *hirsutum* Verh., je suis absolument convaincu que le Dr Verhoeff a été, par extraordinaire, induit en erreur et qu'il a pris pour le segment anal la partie non duplicaturée du segment préanal. La figure qu'il donne de la partie postérieure de *Heter. carniolense* (**4**) s'applique si bien à mes espèces que je n'hésite pas un instant à admettre cette erreur d'interprétation. J'ajoute qu'elle est d'autant plus facile que (au moins chez *H. pyrenaeum* et *H. latum*) la partie non duplicaturée du segment est légèrement affaissée par rapport à l'autre et qu'un examen à la lumière réfléchie peut faire prendre cette partie affaissée pour le segment anal soudé au segment préanal. Cette confusion ne peut se produire si on établit la comparaison avec *Polyzonium germanicum*, car on peut constater que ce qui est indubitablement chez celui-ci le segment anal est caractérisé par la présence de 6 à 8 poils formant une couronne autour des valves anales. Ces poils, nous les retrouvons chez *H. pyrenaeum* et *H. latum* sur l'anneau qui entoure les valves anales et qui est entièrement caché sous la partie non duplicaturée du dernier segment visible en dessus. Cet anneau est sans contredit l'homologue du dernier segment visible en dessus chez *Polyzon. germanicum* et représente, par conséquent, le segment anal (comparer les fig. 11 et 12).

Je ferai remarquer, en outre, que l'espacement des ocelles n'est pas plus grand chez *H. latum* que chez *P. germanicum*. Ce caractère de tribu doit donc tomber. Il en est de même de

celui qui résulte de la forme des ongles des trois ou quatre premières pattes chez le mâle, *Polyzonium eburneum* Verh. formant, à ce point de vue, un passage entre les deux types. Les caractères qui restent sont, d'ailleurs, suffisamment importants pour justifier jusqu'ici la coupe faite par le Dr Verhoeff.

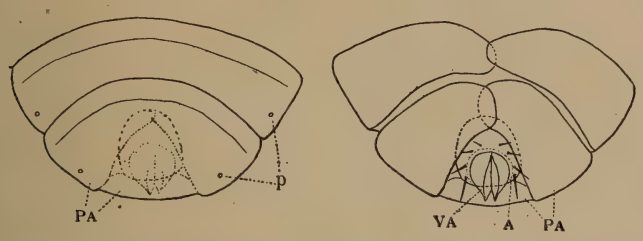


FIG. 11. — *Heterozonium pyrenaeum.* Extrémité postérieure vue en dessus et en dessous. — *VA,* valves anales ; *A,* segment anal ; *PA,* segment préanal ; *p,* pores répugnatoires.

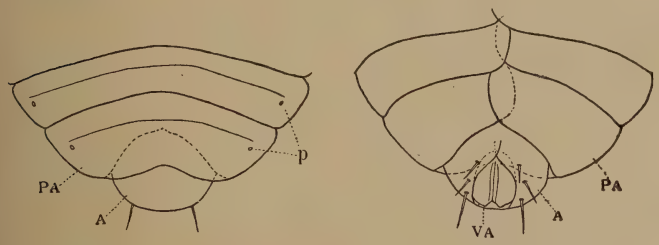


FIG. 12. — *Polyzonium germanicum.* Extrémité postérieure vue en dessus et en dessous.

La diagnose des deux tribus doit donc être modifiée de la manière suivante :

Segment anal bien développé, largement visible en dessus. — Pores répugnatoires situés près de la suture transverse. — Canaux déférents et pénis situés en arrière des hanches de la deuxième paire..... *Polyzoniini.*

Segment anal très réduit, complètement caché en dessus par le segment préanal. — Pores répugnatoires situés loin de la suture transverse. — Canaux déférents traversant les hanches de la deuxième paire, pénis situés dans ces hanches... *Heterozoniini.*

H. pyrenaeum et *H. latum* ont 3 + 3 ocelles, tandis que les espèces décrites par Verhoeff n'en ont que 2 + 2. Je n'attache

pas à ce caractère une importance suffisante pour faire un sous-genre spécial aux deux espèces pyrénéennes, d'autant plus que je possède un exemplaire de *Polyz. germanicum* qui porte 4 + 3 ocelles et qui montre ainsi la facilité avec laquelle le nombre des ocelles peut varier.

BIBLIOGRAPHIE

1 Karsch. — Ueber einen neuen europäischen Myriopoden (Sitz.-ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, 1880, p. 58-59).

2 Cook. — On *Cryptodesmus Getschmanni* Karsch. (Zool. Anz. 1895, XVIII, p. 426).

3 Brölemann. — Matériaux pour servir à une faune de France. — Ahusquy (Basses-Pyrénées). — Myriapodes (Feuille des jeunes naturalistes, 1898, n° 335.)

4 Verhoeff. — Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriopoden. IX Aufsatz. (Arch. f. Naturg. 1899, LXV, p. 221 et pl. XIX, fig. 1.)

5 Verhoeff. — Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriopoden. XX Aufsatz. (Arch. f Naturg. 1901, LXVII, p 253.)

6 Verhoeff. — Ueber Diplopoden. 6 (26) Aufsatz (Mit. aus d. zoolog. Mus. Berlin, 1907, III, p. 321).

Signification des lettres employées dans les figures.

pe	pénis
V	sternite
st	stigmate
h	hanche
prf	préfémur
f	fémur
pstf	postfémur
ti	tibia
ta	tarse

BRIT. MUS. 1 MAR 22 NAT. HIST.

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

Séance du 15 janvier 1908.

Présidence de MM. Chalande et Jammes.

M. Chalande, président sortant, prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

« Soyez sans crainte, — je n'ai pas l'intention de prononcer un discours.

« Si j'ai encore ce soir l'honneur de prendre place à ce fauteuil, c'est parce que ma dernière mission est d'installer le nouveau Bureau, le Bureau de l'avenir, car je ne suis plus aujourd'hui que le représentant du passé.

« De ce passé qui fuit et dont chaque jour une épave lointaine meurt dans notre mémoire, j'ai cependant conservé le souvenir presque intact de la vie des premières années de notre Société.

« J'étais bien jeune alors, lorsque j'ai suivi ses premiers efforts. Je l'ai vue naître et se développer, mais aussi j'ai vu disparaître peu à peu, fauchés par les années, presque tous ceux qui en furent les créateurs ou les premiers soutiens.

« Dès ses premiers jours (en 1866), à côté des études scientifiques, la Société poursuivit un double but : celui de créer des

naturalistes et d'enrichir les collections du Muséum, qui venait d'ouvrir ses portes depuis moins d'une année.

« Cette tâche, qu'elle s'était tracée, fut poursuivie avec ardeur et avec succès, et si j'ai aujourd'hui le plaisir de me trouver parmi vous, c'est à elle que je le dois. Elle fit naître et grandir chez le jeune admirateur de la nature cet amour des sciences naturelles qui, à cette époque, étaient très délaissées, et déjà, la deuxième année de sa fondation, le Président de votre Bureau d'hier, qui n'était encore qu'un lycéen, stimulé par les excursions que faisait la Société, découvrait aux portes de Toulouse, à Saint-Michel-du-Touch, une mâchoire de rhinocéros, qui vint s'ajouter aux collections du Muséum avec bien d'autres pièces.

« Il ne fut pas le seul à suivre les leçons de ses maîtres, et les jeunes naturalistes qui se révélèrent sous l'impulsion donnée par leurs aînés, furent légions à ce moment.

« Mais, de ces travailleurs de la première heure, combien nous en reste-t il? Combien ont disparu?

« Des membres des dix premières années de notre compagnie, je ne trouve plus à nos côtés, que MM. Cartaillac, Garigou et de Montlezun, et je tiens, aujourd hui, à rendre ici un hommage mérité à leur persévérance, à leur zèle infatigable, pour l'œuvre qu'ils ont créée, qui subsiste depuis quarante-deux ans, et qui subsistera, je l'espère, encore longtemps.

« Je laisse, Messieurs, à notre nouveau Président, à M. Jammes, ce zoologiste et vrai naturaliste qui ne démentira pas le nom de notre Société, le soin de poursuivre l'œuvre entreprise, et le prie de vouloir bien venir prendre place à ce fauteuil, où l'amitié et l'estime de ses confrères l'ont appelé ».

M. Jammes, après avoir remercié la Société de l'honneur qu'elle lui avait fait en l'appelant à présider ses séances, répond en quelques mots à la délicate improvisation de M. Chalande, président sortant. Il importe de toujours se rappeler que la Société, par sa destination première, a eu pour principal

objet la centralisation des documents ayant trait à l'histoire naturelle locale. La valeur de son recueil tient précisément à ce que l'on y trouve, sur ce point particulier, des renseignements étendus que l'on chercherait vainement ailleurs. Son rôle doit être de continuer cette tradition fondamentale sans se désintéresser, d'ailleurs, des questions d'ordre plus général. Elle doit chercher aussi à développer parmi les jeunes le goût des choses de la nature; l'accueil cordial qui leur est fait, les encouragera à lui venir en nombre de plus en plus grand. Il suffit, pour que tout cela arrive, de marcher sur les traces des anciens présidents qui ont engagé la Société dans la voie heureuse qu'elle poursuit à cette heure.

Séance du 5 février 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

Les recherches que poursuit en ce moment M. Jammes lui ont permis, en dehors de son principal objet d'études, de faire *quelques remarques intéressantes sur divers helminthes.*

1° L'appareil sexuel des Ascaris est susceptible de prendre parfois une extension inaccoutumée. C'est ainsi qu'un *Ascaris vitulorum* Gœze, a présenté un utérus *trifide* sur lequel il était difficile, au point de vue des dimensions, de distinguer la branche supplémentaire ;

2° Par contre, chez des *Ascaris megalocephala* Cloq., les utérus ont offert des diminutions de volume considérables, accompagnées d'étranglements irréguliers. Les œufs sont alors assez peu nombreux ; la coque est mince ou absente. Il semble qu'il y ait là un phénomène de *castration* partielle dont le mécanisme serait intéressant à débrouiller ;

3° L'auteur ajoute enfin, à la liste qu'il a donnée antérieurement, un nouveau cas de *Gordius* développé dans le corps

d'un insecte. Le volume de ce ver était excessif par rapport à celui de l'hôte. Ce dernier était déchiré et disloqué sous la poussée interne occasionnée par l'accroissement du ver. Ces cas, assez fréquents, de désharmonie entre le parasite et son hôte doivent être notés parce qu'ils jettent un jour spécial sur la signification des migrations parasitaires.

M. Levrat fait la communication suivante sur *les dépôts aquitaniens en Entre-deux-Mers* :

L'Entre-deux-Mers présente, du bec d'Ambès à sa base, une série de puissantes assises tongriennes que dominent cependant en certains sommets, compris entre 95 et 135 mètres, les couches de l'Aquitanien. Elles apparaissent immédiatement au-dessus d'*argiles à nodules calcaires* qui, placées à la partie supérieure du *calcaire à Astéries* ou de son équivalent latéral la *mollasse de l'Agenais*, ne sont pas encore définitivement classés dans l'un ou l'autre étage.

Les deux gisements *des Queyrons* (Cantois) à 99 mètres et de *Gonin* (Gornac) à 110 mètres, au sud-ouest de Sauveterre de Guyenne, synthétisent assez bien la stratigraphie et la faune assez particulière de cet étage aquitanien en Entre-deux-Mers pour attirer un moment notre attention.

Dans le premier nous trouvons : 1° *L'aquitanien inférieur*, lacustre, *calcaire blanc de l'agenais* dont la partie supérieure ou *calcaire gris à planorbes* renferme *Planorbis cornu* Brong. *Limnœa* sp. ? au-dessus ; 2° *l'aquitanien moyen* divisé en deux couches marines :

a) Couche à *Ostrea aginensis*, la plus fossilifère, elle renferme :

Ostrea aginenis Tourn. proche parente de *O. longirostris* Lh. du Tongrien, *O. producta* R. et D. voisine de *O. cyathula* Lh. de la base du calcaire à Astéries. Nous trouvons en outre : *Area cardiiformis* Bast., *Mytilus aquitanicus*, de très rares exemplaires de *Corbula carinata* et des débris indéterminables de *Venus-Pectunculus*. Les gastéropodes sont représentés

par *Cerithium plicatum* Brug. *Turritella Desmaresti* Bast. et *T. Vasatensis*. Les Echinides font défaut.

b) Les assises supérieures de la butte sont constituées par des plaques de grès molasse ou *grès de Bazas* renfermant de nombreux moules internes, de bivalves nommés « noyaux d'abricots » dans les environs.

Le deuxième gisement, celui de *Gonin* est intéressant en ce que la majeure partie de la butte est constituée par l'équivalent des *faluns de Bazas*, la *molasse marine de Castelvieil*, couronnement en Entre-deux-Mers de la formation exclusivement marine qu'est l'Aquitanien moyen. Cette molasse compacte, jaunâtre, inégalement dure sert à l'empierrage des routes. Elle renferme exclusivement deux Echinides de la famille des Scutellides : *Amphiope ovalifora* Des. M. et *Scutella Bonali* Tourn, le type et la variété *gornacensis* E. Full.

Le terme final de l'Aquitanien, c'est-à-dire le *calcaire gris lacustre de l'agenais*, fait défaut dans toute cette région, on le retrouve simplement aux environs de La Réole et à Sainte-Croix-du-Mont.

Remarquons que contrairement au Tongrien si riche en échinides, les couches aquitaniennes de l'Entre-deux-Mers renferment seulement deux espèces de cet ordre intéressant.

Séance du 18 mars 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. R. Jeannel, présenté par MM. Jammes et Ribaut, est admis comme membre titulaire.

M. Jammes fait au nom de MM. Jeannel et Regnault et au sien la communication suivante sur de *Nouvelles peintures paléolithiques dans la grotte du Portel* :

Le 16 mars dernier, l'un de nous (1) annonçait la découverte de peintures paléolithiques représentant l'homme et des animaux dans la grotte du Portel, située sur la commune de Loubens, canton de Varilhes (Ariège). Dans cette grotte, longue de deux cents mètres environ, nous avions relevé quarante peintures à fresque, disséminées sur presque toute son étendue. Nos découvertes complémentaires ont porté aujourd'hui à soixante le nombre de ces peintures. Enfin, au cours d'une visite qu'il a bien voulu faire, avec nous, le 14 mars dernier, M. E. Cartailhac nous a fait voir sur les roches tendres de belles empreintes de griffes de l'*Ursus spelæus*.

Le grand intérêt des peintures du Portel réside en ce que certaines d'entre elles représentent des profils d'hommes en pied. L'un est peint en rouge, mais la partie inférieure de son corps est malheureusement assez effacée. Toutefois, un examen attentif nous a convaincu que le corps est représenté de face tandis que la tête est de profil à droite. Le crâne est très dolichocéphale, à front bas ; la face, prognathe, montre un véritable museau de singe. Une forte saillie naturelle de la roche, cernée de couleur rouge, figure le phallus dressé, et il est bien probable que la forme spéciale de cette saillie rocheuse a dû éveiller chez l'artiste préhistorique l'idée de placer tout au tour ce portrait réaliste. Le deuxième profil humain, signalé dans notre première note, nous paraît aujourd'hui fort douteux ; mais nous en avons relevé récemment un troisième fort beau tout au fond de la caverne. Celui-ci est peint en noir sur une stalactite qui l'a, d'ailleurs, entièrement recouvert ; son profil, également prognathe, est, de même, fort remarquable.

Les nombreux animaux figurés sont des bisons, des chevaux et des rennes avec une très forte proportions de chevaux. Le

(1) R. Jeannel. Sur la découverte, dans la grotte du Portel, de peintures paléolithiques représentant l'homme et des animaux (*C. R. Académie des Sciences*, 16 mars 1908).

Portel est la grotte des chevaux comme Niaux est celle des bisons. Toutes ces bêtes sont peintes au trait noir ou rouge ou en teintes plates. Une seule est polychrome. Deux ou trois enfin sont renforcées par des traits de gravure. Aucun dessin n'est véritablement superposé. La qualité artistique de ces peintures est souvent très inférieure : les pattes et en particulier les sabots sont très mal dessinés et les différentes parties du corps sont quelquefois d'une grande disproportion. Nous avions signalé, dans notre première communication, quelques animaux remarquables : 1° un grand cheval au trait noir avec un très beau mouvement des pattes antérieures ; 2° un grand bison au trait noir ; 3° un grand cheval polychrome, rouge cerné de noir ; 4° un bison au trait rouge figuré la tête en bas ; 5° un petit cheval monochrome rouge, long de 0,15 centimètres, très finement peint en teinte plate et rehaussé par la gravure. Depuis lors, nous avons relevé un petit bison noir pointant ses cornes en avant, à contours très finement gravés et surtout deux figurations du renne. L'un de ces deux rennes, au trait noir, dans le fond de la grotte, est assez indistinct, mais le deuxième est fort beau. Caché derrière un rideau de stalactites, il avait échappé jusqu'alors à notre attention. La ligne du dos et les deux ramures sont peintes au trait rouge avec une grande netteté. L'intérêt de cette découverte n'échappera à personne ; c'est, en effet, la première fois que nous trouvons le renne animal de la faune disparue, peint dans une grotte pyrénéenne.

Les signes sont fort peu nombreux dans la grotte du Portel. Nous n'avons trouvé que quelques traits rouges fins juxtaposés, de grosses taches rouges disséminées çà et là, des points rouges disposés en damier et de taille bien supérieure à celle de ceux déjà connus, un grand signe rouge en forme de pique de carte à jouer, et des mains figurées en rouge. L'une de celles-ci assez petite est peu nette, mais l'autre est remarquable par sa grande taille, elle atteint 45 centimètres de hauteur.

Un mémoire détaillé, accompagné des reproductions nécessaires, sera prochainement publié.

M. de Salignac-Fénelon fait don à la Société de deux opuscules dont il est l'auteur : 1° *Questions de physique générale et astronomie*; 2° *La création. — Les migrations aux temps géologiques. — Les premières dates de l'histoire et les premières races humaines selon la Bible.*

L'opuscule intitulé *La Création* décrit les phases de la genèse biblique relatives à la création, par époques successives : les radiations de la lumière, la formation des éléments atmosphériques, la séparation des eaux et continents, les premières plantes depuis le carbonifère avec les conditions actuelles de chaleur solaire, les animaux aquatiques et amphibies, les êtres vivants terrestres et l'homme, apparu depuis l'âge glaciaire, ainsi que les circonstances du Déluge historique.

Dans une deuxième partie, depuis l'origine des premiers types végétaux et animaux avec des types intermédiaires ou disparus sont décrites les migrations des flores et des faunes pendant les périodes géologiques.

L'auteur a suivi principalement les descriptions de Wallace d'Engler sur les flores tertiaires, de Scharff sur les faunes européennes.

Enfin, une troisième partie donne les listes des généalogies bibliques dont la chronologie se raccorde exactement avec les dynasties assyrienne et même égyptiennes ; non seulement les sémites et, en particulier, les abrahamides, mais les chamites et les japhétites, dans leur division et habitat contemporain, remontent aux premières migrations des fils de Noé à travers l'histoire.

Dans la deuxième brochure présentée à la Société, l'auteur s'est appliqué à démontrer l'existence d'une loi d'espacement constante dans les forêts naturelles ; loi qui relie, comme celle de la gravitation des corps élémentaires et solaires, les facteurs de la croissance en hauteur et en diamètre, de la période d'existence, de l'espacement et du volume des arbres ; il apporte des faits qui sont explicables par cette relation et en donne les formules. Une loi aussi générale, celle de l'accroissement

linéaire dynamique paraît s'étendre aux divers phénomènes des forces naturelles et à l'astronomie.

L'astronomie solaire forme la deuxième partie de ces questions. La formation du système solaire, suivant les théories récentes, les éléments de l'orbite du soleil et les indices d influence systéorique c'est-à-dire conjuguées avec le soleil de l'étoile $\alpha' \alpha^2$ Centaure, en font l'objet.

Dans le troisième, les sphères célestes de l'espace galactique sont étudiées au point de vue de la distance, des parallaxes, des motions propres et du nombre des étoiles qui peuvent être calculées avec les données présentes de la science; une classification des types d'étoiles et de nébuleuses la termine.

La quatrième dimension, ou géométrie à plusieurs dimensions, forme le sujet de la dernière étude. Cette branche nouvelle, relativement, des mathématiques, n'est exposée que dans des traités spéciaux et l'auteur en donne un résumé. Elle offre d'assez nombreuses applications aux problèmes astronomiques et notamment à la connaissance des forces électriques et des mouvements des infiniment petits; en même temps, cette notion paraît expliquer des réalités intéressantes de notre monde visible et sensible.

Séance du 1er avril 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. P. Dop expose l'état actuel de nos connaissances sur l'*hérédité mendélienne*. Il s'élève contre l'enthousiasme exagéré de certains naturalistes qui n'hésitent pas à condamner, au nom du mendélisme, tous les travaux de systématique faits jusqu'à ce jour dans les sciences naturelles. Il montre, au contraire, que le mendélisme est voué à un échec certain, car, d'une

part, cette doctrine ne porte que sur l'hérédité d'un seul caractère et est impuissante quand il s'agit de la corrélation des caractères, et que, d'autre part, toutes les expériences d'hérédité mendélienne n'ont porté que sur des caractères variétaux et non spécifiques.

M. P. Dop signale ensuite à la Société des travaux de Léon Bertrand sur la tectonique des Pyrénées (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 31 déc. 1906, 4 févr. 1907, 18 nov. 1907). M. Léon Bertrand admet que tous les massifs secondaires du Trias à l'Abbien, qui forment la bordure nord des Pyrénées (massif d'Ussat, de Saint-Girons, etc.) ont été charriés et reposent sur un substratum plus récent de Crétacé supérieur et de Nummulitique.

M. Roques fait, au nom de M. Constantin et au sien, la communication suivante sur l'*Influence des rayons de Rœntgen sur la germination des graines de* Vicia Faba :

L'étude de l'action des rayons X sur les plantes et les animaux a tenté les observateurs de tout pays dès l'apparition de la découverte de Rœntgen. Un nombre considérable de travaux existe sur ce sujet ; nous ne les rappellerons pas, nous réservant d'en faire la bibliographie dans des notes ultérieures.

Nous venons simplement donner les résultats d'expériences personnelles sur ce sujet et qui nous paraissent préciser un point de la question.

De l'ensemble des travaux antérieurs, un fait semble acquis, c'est que les rayons X exercent une action retardatrice pouvant même devenir fatale sur les graines en germination. L'influence de ces mêmes rayons sur des graines à l'état de vie ralentie paraît moins bien connue. Certains auteurs, cependant, admettent que les rayons X exercent une accélération sur la germination future de la graine ; mais la plupart des expériences antérieures paraissent manquer de précision.

Il importe, en effet, dans des observations de ce genre de connaître la qualité et la quantité des rayons employés, car les

résultats peuvent être très différents suivant le temps d'action et le degré de pénétration des rayons.

Dans nos expériences, différents lots de fèves ont reçu des quantités variables de rayons X, allant de 2 H 1/2 à 10 H. Les rayons employés étaient des rayons moyens (5 à 6 du radiochromomètre de Benoît). Pour apprécier la quantité de ces rayons absorbés, nous nous sommes servis, faute de mieux, du radiomètre de Saboureau et Noiret, procédé basé sur le virage d'une pastille de platino-cyanure de baryum et donnant une approximation suffisante.

Aussitôt après l'irradiation, les graines de Vicia Faba étaient mises dans de la sciure de bois humide et maintenues à l'étuve à 30 degrés.

Voici les résultats obtenus. Au troisième jour, les fèves temoins avaient une racine de 3 à 5 millimètres, tandis que les fèves irradiées présentaient à ce point de vue des différences très considérables.

Les échantillons soumis à demi teinte (2 H 1/2) et une teinte (5 H) de rayons X présentaient à ce moment une racine trois à quatre fois plus longue et allant de 33 à 45 millimètres.

Les lots de graines qui avaient reçu une teinte et demie (7 H 1/2) et 2 teintes (10 H) ne présentaient au troisième jour aucune trace de germination apparente. Mais vers le cinquième et le sixième jour, la germination s'effectua avec une rapidité considérable et la racine de ces fèves dépassa bientôt en longueur la racine des fèves témoins de même âge.

Nous nous proposons de revenir plus tard sur ce sujet ; pour l'instant, un point nous paraît acquis : c'est que chez le Vicia Faba, tout au moins, à l'état de vie ralentie, l'action des rayons X même à des doses considérables (5 à 10 H) est un excitant pour la germination. Cette action devient sensible à partir de demi-teinte (2 H 1/2).

Séance du 6 mai 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. Jammes fait connaître à la Société les résultats d'une récente exploration faite dans la *grotte du Portel* (Ariège).

Des notes antérieures publiées, l'une par M. René Jeannel à l'Académie des Sciences de Paris, l'autre par MM. Jammes, Jeannel et Régnault, dans le « Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse », ont déjà mentionné la découverte de soixante peintures dont certaines représentent l'Homme et le Renne.

Le 8 avril dernier, une nouvelle exploration à laquelle prenaient part MM. Fauveau et Jammes, accompagnés par M. l'abbé Breuil, invité à venir étudier ces récentes découvertes, a permis de constater l'existence d'une troisième galerie ornée.

Après avoir examiné les parties connues, M. Breuil, ayant pris l'initiative de pénétrer dans un boyau tortueux resté encore inaperçu, se trouva bientôt, avec ses compagnons, en présence d'un long couloir, aussi riche en œuvre d'art, que les galeries déjà décrites. Soustrait par sa disposition aux dégradations des visiteurs, ce couloir offrait les peintures les mieux conservés de la grotte.

A. — En allant de l'entrée vers le fond, on rencontre successivement, à droite :

1° Des gravures, inobservées encore, ici, représentant un petit *Bison* et un *Cheval*, très soignés;

2° Dans une niche étroite, analogue à la cachette précédemment signalée, contenant la ramure de Renne au trait rouge, se trouvent une seconde ramure de *Renne* au trait noir; un petit *Bison* traité de la même manière; un *Bouquetin* modelé en noir, les cornes vues de face; un petit *Cheval* noir, au trait, superposé à un dessin linéaire rouge incomplet; d'autres superpositions vagues et difficiles à interpréter. La même anfractuo-

sité contient, aussi, un dos de *Cheval* dessiné en pointillé brun-rouge, avec une encolure faite d'un double arceau de points et une oreille en brun noir. Le procédé au pointillé n'avait pas encore été observé dans la grotte ;

3° Plus loin, se trouve un panneau composé des meilleures peintures. Il comprend de droite à gauche : un *Bison* tourné à gauche, en noir, peu modelé, la queue relevée en crosse; un second *Bison*, plus petit, faisant face au précédent, de même technique; enfin, un troisième individu, le plus remarquable de la caverne. La tête tout entière, y compris le chignon et la barbe, le fanon, le poitrail, les pattes, le ventre sont peints en noir uni; les cornes, la ligne dorsale et la queue sont seulement au trait noir. Un fin travail de gravure souligne les différentes parties de l'animal. L'œil a été dessiné à deux reprises indiquant un repentir de l'artiste;

4° Au delà, le plafond s'abaisse et la galerie se termine bientôt en cul de sac. Ici, encore, la voûte et les parois portent de nombreux dessins ; une fissure assimilable à une échine de Bison a incité le peintre à compléter ce sujet par l'ajout de cornes et d'un chignon; deux autres petits *Bisons*, au trait noir, peu modelés, sont peints sur la voûte ainsi qu'un grand mufle très soigné. Un peu au delà, se trouve un *Renne* entier, de petite taille, tracé en noir; la tête, gracieusement relevée, ramène les ramures vers le dos, les pattes sont négligées.

Telle que nous la connaissons, la grotte du Portel paraît être, à l'heure actuelle, par le nombre et la qualité de ses peintures, l'une des plus intéressantes des Pyrénées. Grâce à l'obligeance éclairée de M. de Vézian, son propriétaire, une porte protège, dès à présent, ce précieux musée et le met à l'abri des détériorations.

Séance du 20 mai 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. Elie Lazerges étudie les tubercules radicaux d'*Ophiopogon japonicum*. Ces tubercules se présentent sur les racines sous forme de renflements fusiformes et on ne constate à leur intérieur ni amidon, ni aleurone. Il semble qu'ils jouent le rôle de réservoirs aquifères.

En outre, la recherche des mycorhyzes a donné des résultats négatifs.

M. de Lastic lit une traduction qu'il a faite d'un travail important de M. Arthur Edwards, de New-Jersey : Les Porifères et leur classification.

Après vingt ans de travaux de laboratoire consacrés à l'étude raisonnée de la biologie chez les organismes inférieurs, M. Edwards s'est décidé à ranger les Porifères, jusqu'ici rattachés aux éponges, parmi les Protistes (sous-règne de la division inférieure du groupe des Zoophytes Cœlentérés).

Il en distingue quatre groupes :

1° Squelette à fibres d'apparence cornée, réseau sans spicules proprement dits.

2° Matière cornée, spicules siliceuses (actuels et fossiles).

3° Pas de matière cornée. Spicules siliceuses.

4° Spicules formés de carbonate de chaux et de carbonate de soude.

Séance du 3 juin 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

MM. Aloy et Nicolas communiquent un travail sur la *Différenciation des viandes*.

Des méthodes basées sur l'examen des caractères organolep-

tiques ou la détermination des constantes physiques aucune ne mérite d'être retenue. L'analyse chimique n'a pas donné les résultats pratiques qu'il était permis d'espérer : Le procédé classique de Niebel employé pour caractériser la viande de cheval par la réaction du glycogène se trouve souvent en défaut.

La seule méthode délicate, mais sûre qui permet de différencier les viandes est celle des sérums précipitants. Les auteurs ne se sont pas servis, dans leurs recherches, de sérum, mais de macération de viandes filtrées sur bougie Chamberland sous pression. Les animaux (lapins) reçoivent en injections, à intervalles de quatre à cinq jours, 10 centimètres cubes de liquide, puis 15, 20 et 25 centimètres cubes. Après un repos de dix à quinze jours, on refait encore deux injections et l'on saigne l'animal. Le sérum obtenu est très actif.

On fait une macération de la viande à examiner de façon qu'elle renferme 10 p. 1000 de Nacl et on la répartit dans de petits tubes à essai. A 2 centimètres cubes, l'on ajoute quelques gouttes du sérum spécifique (bœuf, cheval, porc). L'apparition d'un précipité dans un espace de temps qui ne doit pas excéder cinq à six heures indique la nature de la viande.

En général, le précipité est abondant, floconneux et se dépose rapidement dans les tubes. La réaction est donc nette, indiscutable et ne laisse aucun doute sur la valeur du procédé employé.

Séance du 18 juin 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. Emile Cartailhac résume un très nouveau chapitre de l'*histoire des premiers hommes*.

En 1880, un Espagnol instruit et avisé, M. de Sautuola, révéla qu'un vaste plafond de la caverne d'Altamira, près Santander, était orné de singulières peintures représentant surtout

de grands Bisons. Il les attribua aux hommes de l'âge de la pierre qui avaient stationné dans ce souterrain. Longtemps on ne voulut pas croire à cette contemporanéité.

Mais en 1896 une découverte analogue est signalée en Dordogne par le Dr Emile Rivière, et sa grotte de la Mouthe, aux Eyzies, fit réfléchir les sceptiques. Plus tard, en 1902, la découverte par Peyrony, Capitan et Breuil, de la grotte de Font-de-Gaume, encore aux Eyzies, peinte exactement comme celle d'Altamira et d'autres observations du même ordre démontrèrent à tous la réalité du fait, l'exactitude des conclusions du savant espagnol, la très haute ancienneté de ces monuments si remarquables. On connaît aujourd'hui trente grottes ou cavernes profondes aux parois ornées de dessins d'animaux quaternaires, dans le midi de la France et au nord de l'Espagne. Chacune d'elles a ses détails particuliers, ses caractères, mais toutes ont de nombreux traits communs. Leurs images appartiennent au même art, au même style, à la même époque. On savait d'ailleurs, depuis l'origine des recherches de préhistoire, que les hommes de l'âge du Mammouth et du Renne avaient orné de gravures et de sculptures leurs objets d'os, d'ivoire, de bois de renne ou de cerf, et ces croquis de la faune contemporaine se lient absolument aux gravures et aux peintures pariétales.

Enfin sur les rochers il n'y a pas seulement des images d'animaux, on y trouve aussi des signes mystérieux, étranges, formant quelquefois de véritables inscriptions.

M. Cartailhac donne des renseignements sur la technique et les procédés des artistes qui ont ainsi orné les cavernes. Il indique l'ethnographie comparée comme susceptible de nous renseigner sur le sens et la signification de ces œuvres de longue haleine, compliquées et qui ont été souvent refaites ou superposées.

En effet, certaines races inférieures, les « sauvages » qui, de nos jours, encore attardés aux bas niveaux de la civilisation, vivent de leur chasse, Australiens et Boschimans, ont gardé les habitudes traditionnelles et, comme les Européens quater-

naires, dans les mêmes conditions, couvrent aussi de dessins et de signes les surfaces des cavernes et des rochers. Un grave motif dirige et soutient leur effort. Leurs images interviennent dans des opérations magiques, mystérieuses et sacrées, qui ont surtout pour but d'assurer le retour des migrations d'animaux, de multiplier le gibier nécessaire, de rendre la chasse plus abondante.

M. Cartailhac passe en revue les grottes ornées des Pyrénées françaises, qui sont à Marsoulas (Haute-Garonne), au Mas-d'Azil (Ariège), à Gargas (Hautes-Pyrénées), à Niaux, à Bedeillac, au Portel-Loubens (Ariège). Il montre un grand nombre de copies relevées avec maîtrise par son collaborateur M. H. Breuil, professeur d'anthropologie à la Faculté des sciences de Fribourg; d'excellentes photographies prises par M. A. Lassalle, photographe des Académies de Toulouse; et fait passer sous les yeux des assistants les bonnes feuilles du premier volume de la luxueuse publication due à la sympathie que S. A. le Prince de Monaco veut bien porter à ces études et à ces faits nouveaux qui jettent un éclat inattendu sur l'archéologie préhistorique et l'histoire de l'esprit humain.

M. Cartailhac fait don à la Société d'un exemplaire d'une de ses récentes publications, faite en collaboration avec l'abbé Breuil, sur les peintures et les gravures murales de la caverne de Niaux.

M. P. Dop indique quelques *procédés pratiques de conservation des plantes et de fixation des tissus végétaux.* Pour la conservation il recommande l'emploi des solutions aqueuses de formol dans des proportions variant de 1 à 10 p. 1.000. Une très petite quantité de formol permet ainsi de préparer un très grand volume de liquide conservateur. Il indique, en outre, les procédés récents de M. Lutz pour la conservation des champignons avec leur couleur.

La fixation de certaines parties de végétaux réservées pour l'étude cytologique s'obtiendra très pratiquement au moyen du

formol acétique de Morel et Dalous, ou des réactifs picro-acétiques de Bouin et de Bravil.

M. P. Dop continue l'exposé de ses recherches sur *la végétation du Sud-Ouest.* Il signale sur les calcaires nummulitiques de Moussoulens (Aude), en pleine garrigue caractérisée par l'extrême abondance de calcioles-méditerranéennes des taches bien délimitées où l'on peut observer les calcifuges suivantes : *Erica arborea*, *E. cinerea*, *Calluna vulgaris* Ces taches correspondent exactement, comme dans le Tarn, à des dépôts d'argiles et de cailloutis siliceux des plateaux.

MM. L. Jammes et S. Durand font la communication suivante *sur les modifications des cavités séreuses chez quelques mammifères* (*Eléphant d'Asie et Dauphin commun*) :

Pendant le dernier séjour hibernal du Cirque Pinder, à Lavilledieu (Tarn-et-Garonne), son directeur s'est vu dans la nécessité de faire abattre un éléphant « Punch » devenu subitement fou furieux.

Le cadavre ayant été mis obligeamment à notre disposition, nous avons pu observer divers détails anatomiques mal élucidés. On connaît les discussions suscitées par la *disposition des cavités pleurales*; les *variations du nombre des ongles* constitue, de même, une question qui, simple en apparence, reste encore incertaine; la *structure musculaire* de l'*appareil trachéen* est également intéressante à connaître Nous ne donnerons, ici, que les détails relatifs aux cavités pleurales.

Dans une note récente (1), M. le professeur Giard a signalé *neuf* observations (quatre de Schmaltz, deux de Ruge, trois de Chapman) qui toutes « s'accordent à décrire comme un processus normal l'oblitération des cavités pleurales chez les éléphants adultes, soit Asiatiques, soit Africains ». La rareté des autopsies, donnant un intérêt à toutes celles qui peuvent être faites ;

(1) A. Giard — Nouvelles remarques sur l'oblitération de la cavité pleurale des Eléphants. C. R. Ac. Sc., 17 juin 1907.

nous joignons aux précédents le cas que nous avons personnellement observé.

L'examen de l'Eléphant « Punch » n'a révélé aucune tare organique appréciable. L'animal, jeune mâle de dix-neuf ans, était sain et en pleine croissance. Sa taille, au-dessus de la moyenne, atteignait, déjà, aux épaules, deux mètres soixante-seize centimètres. Une irascibilité excessive, attribuable à l'éveil de l'instinct sexuel, a seule nécessité sa mort A l'ouverture de la cage thoracique, les poumons étaient étroitement soudés aux parois par un tissu résistant de nature conjonctive. L'un des aides a dû procéder à un travail d'*arrachement* pour arriver à les extraire. Nous avons appris, en même temps, qu'un autre Eléphant, mort dans des conditions analogues, dont la dépouille orne, actuellement, le musée zoologique de Montauban, présentait les mêmes dispositions. M. Cazottes, vétérinaire du cirque, nous a déclaré avoir été fort surpris en trouvant autour de poumons d'apparence saine, ces grandes adhérences. Dans l'impossibilité d'élucider une question alors à peu près ignorée, il avait émis l'hypothèse d'une maladie, peut-être d'une forme de tuberculose... Ce renseignement, en généralisant la question, augmentait l'intérêt de notre autopsie.

La raison de cette particularité si curieuse de l'oblitération des cavités pleurales de l'Eléphant serait intéressante à connaître ; elle se rattache, sans doute, à une cause générale de laquelle doivent dépendre, également, d'autres dispositions particulières qu'offrent les séreuses de divers mammifères. D'après Milne-Edwards, par exemple, on retrouve chez les *Marsouins* des dispositions analogues à celles que présente l'Eléphant ; on en apercevrait, de même, des traces très évidentes, chez le *Bison d'Amérique*, l'*Ours blanc*, etc.

Nous avons pu étudier, tout récemment, grâce aux bons offices du laboratoire zoologique de Banyuls, un Dauphin commun (*Delphinus delphis* Linné) et faire, à cette occasion, quelques observations intéressantes Notre sujet était une jeune femelle mesurant un mètre soixante-deux centimètres de lon-

gueur. A l'ouverture, les séreuses qui tapissent les grandes cavités du corps présentaient les dispositions suivantes :

Cavité viscérale. — Le *feuillet pariétal* du péritoine, adhérent, chez les autres mammifères, à la paroi du corps, conserve ici sur les faces ventrale et latérales une *grande mobilité*. Il se rattache, seulement, à l'épaisse couche musculaire qui l'entoure par des *brides lâches* de nature conjonctive, propres à permettre des glissements étendus. Ce n'est que sur la ligne médio-dorsale, où la membrane péritonéale s'infléchit pour former le mésentère intestinal, que l'accolement est complet et semblable à celui que l'on observe habituellement.

Cavités pleurales. — Les poumons, volumineux, non lobés, flottent dans un espace libre. La séreuse qui, dans chacune des deux loges, tapisse la face interne de la paroi thoracique est séparée de celle-ci par un coussin souple, formé de tissu conjonctif lâche. Ce dernier présente, sur les côtés de la colonne vertébrale, une épaisseur de deux centimètres environ ; il s'amincit progressivement, à mesure qu'il s'avance sur les côtés du corps.

Ces dispositions semblent, *a priori*, être en rapport avec les conditions mécaniques que doit remplir le corps du Cétacé. On s'explique, en effet, que l'animal ayant besoin, pour progresser, de battre l'eau avec la partie postérieure du corps, possède une épaisse musculature; par contre, à l'intérieur de la gaine musculaire, les viscères tendent à conserver une immobilité relative; il est permis de supposer que la séparation des muscles d'avec le sac péritonéal et son contenu est la conséquence de cette dualité.

Des raisonnements analogues peuvent être faits à propos de chaque cas; mais ils restent hypothétiques et ne sauraient être admis sans contrôle. C'est ce contrôle que l'un de nous essaie de faire en ce moment.

Séance du 18 novembre 1908.

Présidence de M. JAMMES, président.

M. MENGAUD, professeur au lycée, présenté par MM. Jammes et Dop, est élu membre titulaire.

M. DUFAUT fait une communication sur les mœurs du Loriot. Il relate des observations personnelles dont quelques-unes sont en contradiction avec ce qui a été écrit sur ce sujet.

M. GABELLE rapporte un cas assez curieux de *germination dans l'ovaire*.

En recueillant, en octobre, des graines de *Balsamina impatiens* dans des fruits encore verts, il a remarqué que certaines de ces graines avaient germé. La radicule, la tigelle et les cotylédons étaient parfaitement visibles. La longueur de la plantule était de 1 centimètre environ.

Une seule graine par ovaire s'était ainsi développée sur un nombre de cinquante fruits en moyenne.

Ce fait est à rapprocher de l'exemple connu du *Rhizophora* (Manglier), mais il est rare dans nos pays tempérés. Il faut l'attribuer à l'influence de la température automnale exceptionnellement chaude cette année. Cette température jointe à une certaine quantité d'humidité fournie par le fruit encore vert sont probablement les deux causes qui ont déterminé cette germination anormale.

M. MENGAUD fait une communication sur les *gisements de talc du massif du Saint-Barthélemy (Ariège)*.

Il a eu l'occasion de voir ces gisements avec quelque détail au cours d'explorations faites pendant le mois de septembre dans les Pyrénées ariégeoises pour le service de la carte géologique de France.

Sommairement indiqués par FRANÇOIS en 1841, décrits avec plus de soin par MUSSY en 1868 et 1870, les affleurements de

talc du Saint-Barthélemy ont été encore l'objet de notes de LACROIX en 1891, de METTRIER en 1893 et LACROIX dans sa *Minéralogie de la France*, t. I, 1893-95 leur consacre encore une page.

Le talc est en amas irréguliers, tantôt compact (stéatite), tantôt très feuilleté à la limite des *gneiss* du Saint-Barthélemy et de *schistes du silurien supérieur* renfermant des *lentilles dolomitiques*. En général, le *mur* des bandes talqueuses est constitué par des schistes métamorphiques, de vrais micaschistes parfois, traversés de nombreux filons de quartz et de granulite. Ces filons pénètrent même dans la masse de talc et forment des pointements irréguliers, stériles, dans la zone périphérique desquels abondent les tourmalines noires de grande taille, quelquefois accompagnées de cristaux de pyrite.

Le *toit*, parfois schisteux, est souvent formé par des *dolomies saccharoïdes* renfermant des minéraux tels que l'*amphibole verte* (Mussy) ou la *trémolite* (Lacroix) et des *filons de quartz* (Lacroix). Le talc et les dolomies paraissent appartenir à une auréole métamorphique d'origine granulitique particulièrement riche en magnésie.

L'exploitation de *Trimouns* est la plus importante. La bande de talc, sur laquelle sont ouvertes les carrières, a été reconnue sur une longueur de près de trois kilomètres, avec une direction à peu près N.-S. du col de Trimouns au bois de Bestiac.

Celle de *Montferrier* (col de Manzone de Mussy) est plus restreinte. La couche de talc est moins puissante et les conditions d'extraction plus difficiles.

Dans le massif du Saint-Barthélemy on peut voir une deuxième bande à l'ouest de la bande exploitée au col de *Trimouns*, un affleurement peu étendu de talc avec cristaux de pyrite près du *col de la Peyre*, enfin on a signalé d'autres petits affleurements près des métairies de *Reboule* et *la Canalette* dans le vallon du *Lasset* au dessous et à l'est de la carrière de Montferrier. En tous ces derniers points, il n'y a eu jusqu'à présent aucun essai d'exploitation sérieuse.

Séance du 2 décembre 1908.

Présidence de M. JAMMES, président.

Après vote conforme aux statuts de la Société, le Bureau pour 1909 est ainsi constitué :

Président..... MM. JAMMES (élu en 1908).
Vice-présidents..... LAROMIGUIÈRE et DOP.
Secrétaire général..... RIBAUT.
Secrétaire adjoint..... GABELLE.
Trésorier..... DE MONTLEZUN.
Bibliothécaire archiviste. DE LASTIC.
Conseil d'administration. — MM. CARALP et de REY-PAILHADE.
Comité de publication. — MM. ABELOUS, GARRIGOU, LAMIC, ROULE.

La Commission de revision des comptes de la Société est constituée par MM. LAROMIGUIÈRE et de REY-PAILHADE.

M. Paul DOP lit une *Notice nécrologique* sur notre regretté collègue le Dr Eugène-Guillaume ROQUES :

Au mois de juillet dernier s'est éteint, à l'âge de 33 ans, E.-G. ROQUES, docteur en médecine, licencié ès sciences naturelles, membre de notre Société depuis déjà quelques années. Grâce à une forte culture scientifique acquise par la fréquentation de nombreux laboratoires des Facultés des sciences et de médecine, notre confrère avait pu mener à bonne fin une série de recherches personnelles dont le Bulletin de notre Société a été souvent l'écho.

Son premier travail est une étude sur la pigmentation du péritoine des poissons faite au laboratoire d'Histoire naturelle et publiée dans les Comptes Rendus du Congrès des Anatomistes de 1900. Quelques mois plus tard il entreprenait un

travail sur la coloration dû *Micrococcus prodigiosus*, au laboratoire de Zoologie, et en donnait un résumé succinct dans les Comptes Rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, au Congrès de Montauban (1901). En 1907, il couronnait ses études médicales par une thèse estimée, sur les « Phlébites syphilitiques ».

A dater de cette époque, Roques se consacrait exclusivement à des travaux de biologie végétale. Les champignons parasites attirèrent surtout son attention et notre Bulletin contient de lui trois notes de parasitologie alpine qui, jointes à un travail succinct publié en 1907 dans le Bulletin de la Société Botanique de France, sont pour ainsi dire la préface d'un grand travail qu'il avait rêvé d'entreprendre sur la pathologie des végétaux alpins. Quelques mois avant sa mort, il avait publié dans notre Bulletin, en collaboration avec le Dr Constantin, une note sur l'action des rayons X, sur la germination de la fève. En même temps il avait entrepris, au laboratoire de M. le professeur Prunet, une série de recherches sur les Aspergillus qui devaient, dans sa pensée, l'amener au grade de docteur ès sciences. La fatalité ne l'a pas voulu ainsi.

Au moment où un avenir plein de promesses semblait s'ouvrir pour Roques, un mal implacable l'a terrassé. Quand les premières atteintes du mal se firent sentir, il n'en ignora pas la gravité et ce fut un objet d'admiration et de douleur pour ceux qui l'entouraient de le voir garder, devant l'image de la mort qu'il savait prochaine, sa puissance de travail et son caractère enjoué. Il est mort sans une minute de défaillance, avec un rare stoïcisme, laissant à ses camarades le souvenir d'un ami sûr, toujours dévoué et toujours disposé à rendre service

Le Président se fait l'écho des membres de la Société en s'associant à M. Dop pour déplorer la disparition de E. Roques.

Séance du 16 décembre 1908.

Présidence de M. Jammes, président.

M. le Dr Moynet, aide-major, présenté par MM. Dop et Lazerges, est élu membre titulaire.

M. P. Dop lit une *notice sur l'œuvre scientifique de* Dominique Clos. Après avoir passé en revue les principales étapes de la vie scientifique de notre regretté collègue, il examine et analyse les nombreux mémoires que ce savant a publiés dans les diverses branches de la Botanique. Il montre que l'œuvre de Clos occupe une place importante dans l'histoire de la science et qu'elle caractérise une période parfaitement déterminée de l'évolution de la science des végétaux.

M. Jammes fait connaître l'existence de « *deux nouveaux gisements de quartzites dans la région toulousaine.* »

Ces gisements sont situés : l'un sur la *terrasse moyenne* de la Garonne, entre Saint-Clar et Saint-Lys, aux alentours du domaine de Castelcailloux ; l'autre sur la *terrasse inférieure*, près de la route de Muret à Saint-Clar, à égale distance de ces deux localités, non loin de la ferme du Rouzet. Toutes deux offrent les formes classiques : *disque* et *coup-de poing*. Quelques pièces sont en excellent état.

Dans son étude sur les quartzites des Pyrénées (1), le Dr Obermaier ne signale, dans la même région, que trois gisements, situés sur la terrasse moyenne : l'un à Fonsorbes, découvert par M. Trutat ; les deux autres, dans le voisinage de Saint-Clar, étudiés par Félix Régnault. Le nouveau gisement de Castelcailloux porte à quatre le nombre de stations connues sur la terrasse moyenne. Celui du Rouzet est, le premier, à la connaissance de l'auteur, observé sur la terrasse inférieure. Outre

(1) Dr Hugo Obermaier. — Beiträge zur Kenntnis des quartärs in den Pyrenäen, deux brochures, 1906.

l'intérêt que lui donne sa situation dans un lieu de formation plus récente, ce gisement restera, sans doute, l'un des rares observés à cet étage (1). Les soins apportés à la culture, devenue plus active depuis le creusement du canal de Saint-Martory, le désempierrement des champs, l'emploi des cailloux pour l'entretien des routes, détruisent, en effet, tous les jours, un grand nombre de documents. Seuls, les terrains laissés en friche gardent encore quelques objets intéressants.

(1) Notre regretté collègue, Félix Regnault, avait relevé sur les bords de la Garonne, à 3 kilomètres aval de Muret, un gisement renfermant, avec quelques quartzites taillés, des pierres à filet. Il n'a pas donne suite à cette étude.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoise des sciences, des lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Sociétés des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille.
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc.
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.
Société de géographie commerciale, à Bordeaux.

Société linnéenne, à Bordeaux.
Société d'études des sciences naturelles, à Béziers
Société archéologique, scientifique, à Béziers.
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie, à Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble.
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint-Etienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et lettres, à Blois.
Société d'agriculture, sciences et belles-lettres, à Orléans.
Société de Borda, à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Châlons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biologique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.

Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.
Société botanique, à Lyon.
Société linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare.
Académie de Mâcon.
Société d'agriculture, sciences et arts, au Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de spéléologie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre.
Société géologique des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Epinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, à Bruxelles.
Société de géographie d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.
Societad geografica, à Madrid.
Institut royal grand-ducal de Luxembourg.

Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa dei naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell institutio di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze.
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino.
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisbao.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Pétersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Kaiserl. Leop. — Carol. deutsche akademie der naturf. à Halle.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota.
Academy of natural sciences of Philadelphia, à Philadelphie.
American monthly microcopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New-Haven, Connecticut.
Rochester academy of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.

United states geological survey, à Washington.
Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg, Pensylvania.
American academy of arts sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association, à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden, à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax, Nova Scotia.
Instituto fisico geografico nacional, à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio-de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvernement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1908.

Séance du 15 janvier I
— 5 février III
— 18 mars V
— 1er avril IX
— 6 mai XII
— 20 mai XIV
— 3 juin XIV
— 18 juin XV
— 18 novembre XXI
— 2 décembre XXIII
— 16 décembre XXV
Liste des membres au 1er juillet 1908 7
Admissions de nouveaux membres ..... V, XXI, XXV
Composition du Bureau de 1908 5
Election du Bureau de 1909 XXIII
Liste des Sociétés correspondantes XXVII

Travaux scientifiques.

ZOOLOGIE

BRÖLEMANN. — La haute vallée de la Neste (Myriapodes) 57
DOP. — L'hérédité mendélienne..... IX
DUFFAUT. — Description de quelques diformités observées chez des articulés..... 54
DUFFAUT. — Le Loriot..... 68
JAMMES. — Quelques remarques intéressantes sur divers helminthes..... III
JAMMES et DURAND. — Sur les modifications des cavités séreuses chez quelques mammifères (Eléphant d'Asie et Dauphin commun)..... XVIII
RIBAUT. — Notes myriopodologiques IV..... 99

BOTANIQUE

DOP. — L'hérédité mendélienne..... IX
— Procédés pratiques de conservation des plantes et de fixation des tissus végétaux..... XVII
— Recherches sur la végétation du Sud-Ouest... XVIII
GABELLE. — Un cas de germination dans l'ovaire..... XXI
LAZERGES. — Influence des courants continus sur la germination..... 13
— Les tubercules radicaux d'*Ophiopogon japonicum*..... XIV
ROQUES et CONSTANTIN. — Influence des rayons Rœntgen sur la germination des graines de *Vicia Faba*.... X

GÉOLOGIE ET PRÉHISTOIRE

CARTAILHAC. — Les grottes ornées..... XV
JAMMES. — La grotte de Portel (Ariège)..... XII

JAMMES. — Deux nouveaux gisements de quartzites dans la région toulousaine..... XXV
JAMMES, JEANNEL et REGNAULT. — Nouvelles peintures paléolithiques dans la grotte de Portel..... V
LEVRAT. — Les dépôts aquitaniens en Entre-deux-Mers IV
MENGAUD. — Les gisements de talc du Massif du Saint-Barthélemy (Ariège)..... 71, XXI

MISCELLANÉES

ALOY ET NICOLAS — Différenciation des viandes..... XIV
DOP. — Notice nécrologique sur Eugène Roques..... XXIII

BIBLIOGRAPHIE

Léon BERTRAND. — Ses travaux sur la tectonique des Pyrénées..... X
EDWARDS. — Les Porigères et leur classification..... XIV
DE SALIGNAC-FÉNELON. — Questions de physique générale et astronomie..... VIII
DE SALIGNAC-FÉNELON. — La Création. — Les Migrations aux temps géologiques. — Les premières dates de l'histoire et les premières races humaines selon la Bible..... VIII

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

BRIT. MUS. 1 MAR 22 NAT. HIST.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

H. RIBAUT. — Notes Myriopodologiques (*fin*) 101
Comptes rendus des séances 109
Liste des sociétés correspondantes XXIII
Table des Matières XXXIII